

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“Aplicación de Hematología, Química Sanguínea y Ultrasonografía
como Herramientas de Diagnostico en Caninos y Felinos del
Hospital Veterinario Santa Fe”.**

**POR
KARLO MAGNO SORIANO LÓPEZ**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE 2024

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINARIA**



**“Aplicación de Hematología, Química Sanguínea y Ultrasonografía
como Herramientas de Diagnostico en Caninos y Felinos del
Hospital Veterinario Santa Fe”.**

**POR
KARLO MAGNO SORIANO LÓPEZ**

**RESUMEN DE PASANTIA PROFESIONAL PRESENTADO COMO REQUISITO
PARA OPTAR AL TITULO DE LICENCIATURA EN MEDICINA VETERINARIA Y
ZOOTECNIA**

CIUDAD UNIVERSITARIA, SEPTIEMBRE 2024

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR

RECTOR:

M.Sc. Ing. Juan Rosa Quintanilla

Secretario general:

Lic. Pedro Resalió Escobar Castaneda

FACULTAD DE CIENCIAS AGRONOMICAS

Decano:

Ing. Agr. MAECE. Nelson Bernabé Granados Alvarado

Secretario

Ing. Agr. M.Sc. Edgar Geovany Reyes Melara

Jefa del Departamento De Medicina Veterinaria

MSP. MVZ. María José Vargas Artiga

Asesor Interno

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

Asesor Externo

MVZ. Ana Gabriela Ramírez Avelar

Tribunal Calificador

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

MVZ. Ramon Oviedo Zelaya

MVZ. Juan Manuel Alvarado Sorto

**Coordinador de Procesos De Grado del Departamento de Medicina
Veterinaria**

MVZ. Fernando Javier Flores Alvarenga

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Hospital Veterinario Santa Fe, por abrirme sus puertas y tener la confianza de permitirme desarrollar mi pasantía profesional, también a mis tutores externo e interno, que me brindaron todo el apoyo necesario para completar este proceso y además, al departamento de medicina veterinaria, principalmente a la jefa de departamento, MSP. MVZ. María José Vargas por todo el trabajo, esfuerzo y continuidad que ha logrado hacer para que los procesos de grado de todos los egresados puedan desarrollarse y ejecutarse de la mejor manera

Agradezco al Cielo, por darme la vida y la fortaleza necesaria para terminar este proceso, y a mi familia por brindarme el combustible necesario para el motor de mi vida, porque sin su apoyo este proceso no estuviera llegando a su fin con éxito.

Agradezco a todos los/las docentes de la facultad de ciencias agronómicas por compartirme su conocimiento, por la dedicación que tienen en el ejercicio como docentes de educación superior y por el gran apoyo que me brindaron para que todos los alumnos que hemos pasados por sus aulas, consigamos adquirir nuevos conocimientos, además de comprender otros más, forjándonos para llegar a ser profesionales de bien para nuestro país.

Karlo Magno Soriano López

Dedicatoria

Luego de 3 años siendo egresado de la facultad de ciencias agronómicas y por consiguiente estar casi terminando la última etapa para lograr mi título universitario, quiero ser agradecido con el cielo, dedicándole primeramente este logro, luego a mis seres queridos que ya no están con migo y que creyeron en mí, aun cuando no estaba ni siquiera a la mitad de la carrera y por ultimo a mi familia que aun esta con migo, pues sin su apoyo no estuviera escribiendo estas palabras y confiando que mi empeño y dedicatoria me llevan a conseguir muchos logros más.

A nuestra Universidad De El Salvador, muchísimas gracias, porque a través de sus docentes, nos brinda mucho conocimiento en relación con nuestras carreras, pero también nos forja con valores que nos encaminan a ser los profesionales que nuestra sociedad merece.

Nuevamente gracias al Cielo, porque sin importar que tan fuerte ha soplado el viento de las tempestades en mi vida, me ha dado la fuerza y convicción que ahora puedo manifestar con certeza que “casi estoy por lograrlo”

Sin olvidar a todos mis compañeros de clases, algunos de ustedes ahora ya son amigos y otros lo fueron desde un inicio, la verdad es que sin ustedes este proceso no hubiera sido el mismo, gracias por aportarle tanto a mi vida.

Karlo Magno Soriano López

RESUMEN.

La presente pasantía que se denomina “Aplicación de Hematología, química Sanguínea y ultrasonografía como Herramientas de Diagnostico en Caninos y Felinos del Hospital Veterinario Santa Fe”, ubicado en Calle Los Granados #172, Col. Las Mercedes, San Salvador, y cumple con el periodo requerido que es de 6 meses para alcanzar el grado de “Licenciatura en Medicina Veterinaria y Zootecnia”, tuvo el objetivo principal de aplicar la hematología, química sanguínea y ultrasonografía como herramientas de diagnóstico en caninos y felinos del Hospital Santa Fe, con esto se perseguía ampliar más los conocimientos sobre cómo y cuándo aplicar estas herramientas de diagnóstico. Se busco también, relacionar los hallazgos con la historia clínica y la anamnesis de cada paciente canino y felino, con el fin de brindar un diagnóstico más certero. Toda esta información fue detallada en una bitácora diaria que se llevó por separado, tomando anotaciones de todos los detalles que se creyeron importantes en cada uno de los casos clínicos vistos en el periodo antes mencionado.

Las actividades que principalmente se llevaron a cabo, fueron en función de auxiliar para abordaje clínico de los pacientes, esto incluía anamnesis e historia clínica al inicio, también se asistió en toma de muestras sanguíneas, así como la participación directa o indirecta, mientras se desarrollaban las ultrasonografías, todo lo anterior fue siembre bajo la vigilancia de la tutora externa.

Entre otros aspectos, los resultados obtenidos confirmaron que hay una mayor tendencia por motivo de consulta en caninos, cuando este tipo de mascota muestra más de 48 horas de presentar síntomas de enfermedad, esto se demostró en los hemogramas, pues hubo un auge de pacientes que presentaban síntomas compatibles con Ehrlichia, la realización de estos hemogramas tuvieron un aumento justo en el periodo que conocemos como transición de época lluviosa a época seca, que es uno de los periodos asociados a proliferación de vectores como las garrapatas siendo transmisoras de Ehrlichia. En cuanto a las químicas sanguíneas, estas no tuvieron un comportamiento de aumento o declive lineal, pues estas son requeridas para confirmar o descartar un diagnóstico que puede deberse a diferentes causas no asociadas entre sí, de igual modo fue el comportamiento estadístico de las ultrasonografías abdominales. También es importante recalcar que los gráficos demuestran que aún prevalece la cultura errónea sobre los cuidados de las mascotas felinas, cultura que los aprecia como animales muy resistentes que no necesitan mucha atención veterinaria, al contrario de un perro, además en muchos casos hubo propietarios que tendían a buscar tratar síntoma y no causas del cuadro, todo esto a pesar de que en el hospital hay una especialista en felinos.

Índice General

Resumen	VIII
1. Introducción	1
2. Información de la unidad productiva	2
2.1. Datos generales	2
2.1.1. Localización y ubicación geográfica de la empresa o institución	2
2.1.2. Antecedentes. Historia de la empresa o institución	2
2.1.3. Recursos	3
2.1.3.1. Naturales	3
2.1.3.2. Instalaciones y Equipos	3
2.2. Actividades Actuales	5
2.2.1. Situación Administrativa	5
2.2.2. Generalidades de Comercialización	6
3. Análisis de la problemática del sector	6
4. Metodologías	6
5. Resultados y Discusión	10
5.1. Hemograma	12
5.2. Química Sanguínea	15
5.3. Ultrasonografía	22
6. Casos Clínicos	38
7. Conclusiones	45
8. Recomendaciones	46
9. Bibliografía	47
10. Anexos	50

Índice de tablas y graficas

Grafica 1. Esquema de Administrativo	5
Grafica 2. Ultrasonografías abdominales hechas en caninos y felinos	29
Grafica 3. Hemogramas hechos en caninos y felinos	30
Grafica 4. Químicas sanguíneas hechas en caninos y felinos	31
Tabla 1. Resumen de resultados y discusión	10
Tabla 2. Hemograma	11
Tabla 3. Química Sanguínea (Chem10)	15
Tabla 4. Ultrasonografías Abdominales realizadas en caninos por mes	32
Tabla 5. Ultrasonografías Abdominales realizadas en felinos por mes	33
Tabla 6. Hemogramas realizados en caninos por mes	34
Tabla 7. Hemogramas realizados en felinos por mes	35
Tabla 8. Químicas Sanguíneas realizadas en caninos por mes	36
Tabla 9. Químicas Sanguíneas realizadas en felinos por mes	37
Tabla 10. Maquinaria utilizada	50

1. Introducción.

La gran importancia y el principal objetivo de esta pasantía profesional de grado es que estudiante egresado pueda llevar a la práctica su conocimiento y mejorar sus capacidades y competencias, consiguiendo de esta manera agregar experiencia práctica que es fundamental en la práctica de la clínica de pequeñas especies. En la actualidad, se ha vuelto totalmente imprescindible el uso de hemograma, química o bioquímica sanguíneas y la ultrasonografía, como herramientas de diagnóstico clínico, pues tienen gran valor en la medicina de perros y gatos, brindando información que ayuda a alcanzar un diagnóstico acertado o al menos lo más acertado posible, estas herramientas se han vuelto base de la clínica en pequeñas especies y son de suma importancia ya que, así como las enfermedades han evolucionado, así también debe hacerlo el clínico para poder estar a la altura de un diagnóstico apropiado.

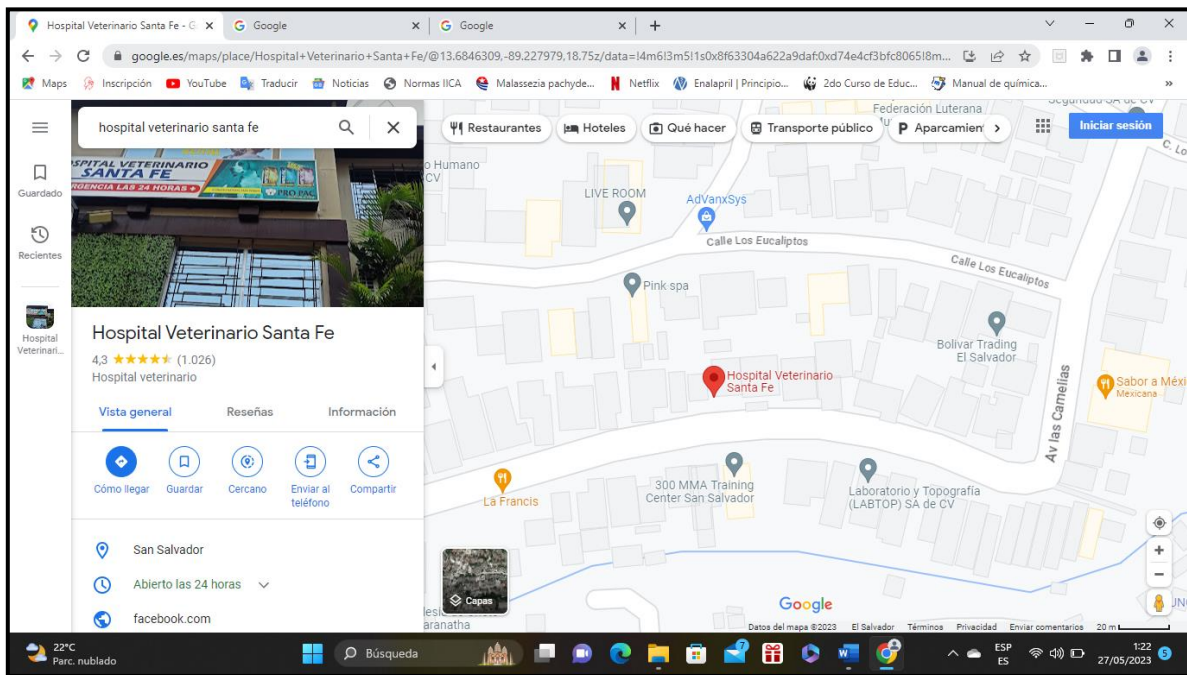
Los principales objetivos a cumplirse estaban encaminados a ganar experiencia para el pasante, experiencia que no es posible completar o al menos cubrir en gran parte, dentro de una materia bajo el pensum de la Universidad de El Salvador, por lo que la modalidad de pasantía profesional de grado brinda una gran oportunidad de mejoramiento a nivel profesional, pues como ya se mencionó antes el principal objetivo fue asimilar más información y aplicar conocimientos sobre la interpretación de los resultados de hemogramas y bioquímicas sanguíneas, además de ganar experiencia en la práctica de la ultrasonografía, para poder comparar los resultados contra el examen físico-clínico y la historia del paciente. Por último, es importante destacar que de este modo el pasante también logra obtener conocimientos que enriquecen su perfil como profesional, lo que resulta de mucha importancia al momento de llenar una hoja de vida dirigida a un empleador, encaminándolo poco a poco a un perfil productivo del campo veterinario para la sociedad.

2. Información de la unidad productiva

2.1. Datos generales

2.1.1. Localización y Ubicación geográfica de la empresa o institución.

La empresa privada donde se realizó esta pasantía se llama Hospital Veterinaria Santa Fe, dicha pasantía tendrá una duración de 6 meses, el horario en el que se pretende realizarla es de lunes a viernes de 8:00am a 5:00pm. El hospital está ubicado cerca de la zona conocida como Blvr De Los Proceres, exactamente en la calle Los Granados #172, Colonia Las Mercedes, San Salvador, El Salvador. A continuación, se muestra el mapa (tomado desde Google Maps):



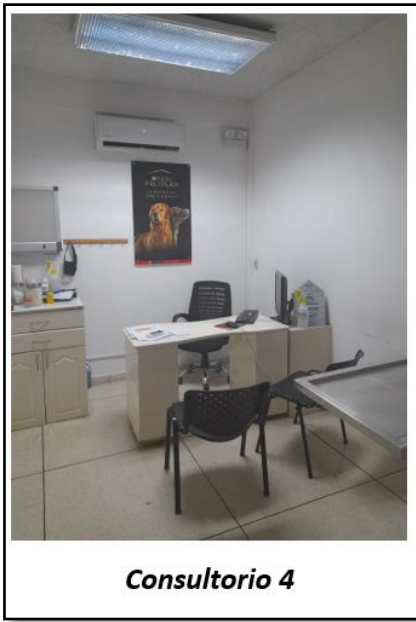
2.1.2. Antecedentes. Historia de la Empresa o institución

En octubre del 2004, nace el Hospital Santa Fe, y aunque inicialmente la idea de establecer la sede no siempre fue en San Salvador, pues de hecho se consideró montar el hospital en San Miguel, al final, su propietario, el Dr. Oscar Martínez, decidió montar este hospital en la Colonia San Francisco, justo en el sector del Boulevard De Los Proceres, en cuanto a los servicios que el hospital ofrecería, siempre se mantuvo alrededor de las especializaciones, pues en ese entonces, su propietario pensaba a futuro, pensaba en que un día su hospital se convertiría en el centro de especialidades más importante del país, siendo referencia para muchas clínicas, iniciando el mismo su especialización en cardiología veterinaria. Hoy en día el hospital cuenta con 8 especialidades, logrando abarcar las necesidades de los actuales propietarios de mascotas que buscan los servicios especializados del hospital.

2.1.3. Recursos

2.1.3.1. Naturales

Dentro de los principales recursos naturales con los que funciona el hospital, se pueden mencionar el agua y la energía eléctrica, que son proporcionadas por ANDA y CAESS bajo el pago de un recibo mensual. Existen dos tanques y una bomba para poder tener disponibilidad de agua 24/7, en el área de recepción se encuentra un oasis el cual suministra agua cristal de la empresa “La Constancia” sin embargo, el edificio del hospital no cuenta con una planta eléctrica. Los aires acondicionados están dispuestos en todos los consultorios, recepción, sala de visitas, laboratorio, unidad de cuidados intensivos y quirófano. El área de hospitalización no posee aire acondicionado, el área de peluquería, al igual que el área de pacientes infecciosos y el área de hospitalización de felinos, estos en su lugar poseen ventiladores eléctricos. Dentro del hospital viven 4 mascotas, un gato macho castrado, dos erizos africanos pigmeos hembra y un gecko leopardo macho.



Consultorio 4

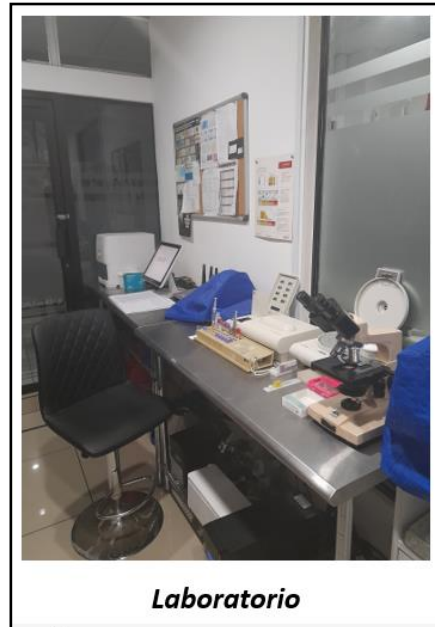
2.1.3.2. Instalaciones y Equipo

El Hospital Veterinario Santa Fe cuenta en su primer piso con una sala de espera con recepción y baño para uso de los clientes, una pet-shop, tres consultorios de las especialidades de cardio-vet, medicina felina y un consultorio de medicina general, también consta de una oficina administrativa, un área de ultrasonografía, un área destinada para laboratorio y revelado de rayos X. En este mismo nivel encontramos el área de hospital, aquí las hospitalizaciones están separadas en: Hospital general, Hospital felino (habitación separada), hospital de infecciosos (habitación separada), Hospital de exóticos (habitación separada), Unidad de cuidados intensivos UCI (habitación separada), dos bodegas para insumos, un baño con ducha y un quirófano (con área de pre-quirófano)

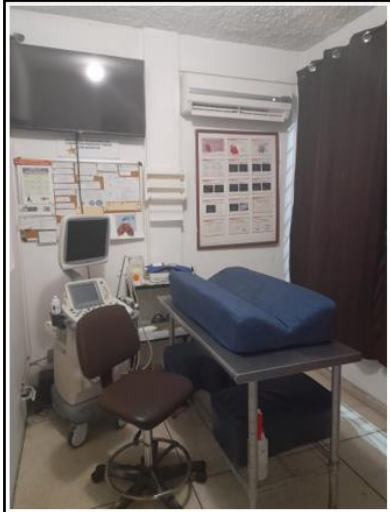
totalmente equipado, además de contar con un área de comedor y área de camarotes para médicos e internos. Además, cabe mencionar el amplio parqueo frontal que también tiene un parqueo anexo al cruzarse la calle.

En el segundo nivel, se encuentran tres consultorios más, de las especialidades de dermatología, oncología y exóticos. También se encuentra el área de peluquería y estética canina con un área de descanso para los peluqueros.

En cuanto a los equipos que se usan en el hospital, hay una máquina para hemogramas (VetAutoread QBC), una máquina para químicas sanguíneas Catalyst one, dos equipos de ultrasonografía SonoScape S20 con sus



Laboratorio



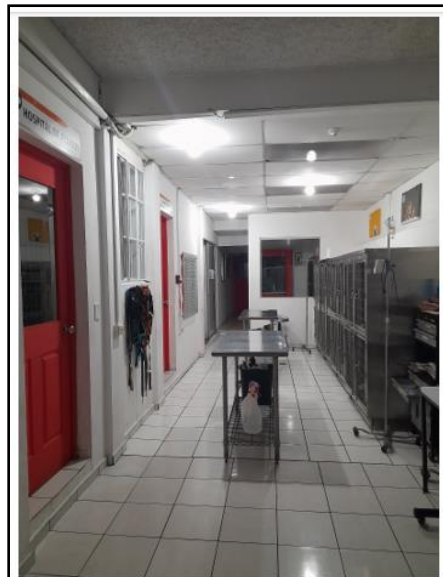
Sala de ultrasonografía

respectivos impresores Sony, cada consultorio cuenta con su propia computadora, además del área de recepción, una en hospital y una en el área de ultrasonografía, sumando un total de 10 computadoras, incluyendo la del área administrativa. El hospital consta de un equipo de rayos X digital que tiene su propia impresora y computadora para editar las placas tomadas. El quirófano tiene su propia máquina de anestesia inhalada, monitor cardíaco, bisturí electrónico, así como también tiene una máquina de

resucitación, para la esterilización de instrumental, el hospital tiene su propio autoclave, también tiene otros monitores para chequear constantes en el área de hospitalización, entre otro equipo médico destinado a la salud animal. Mas adelante se incluyen más detalles relacionados al equipo que el pasante utilizó para realizar su pasantía profesional de grado.



Quirófano

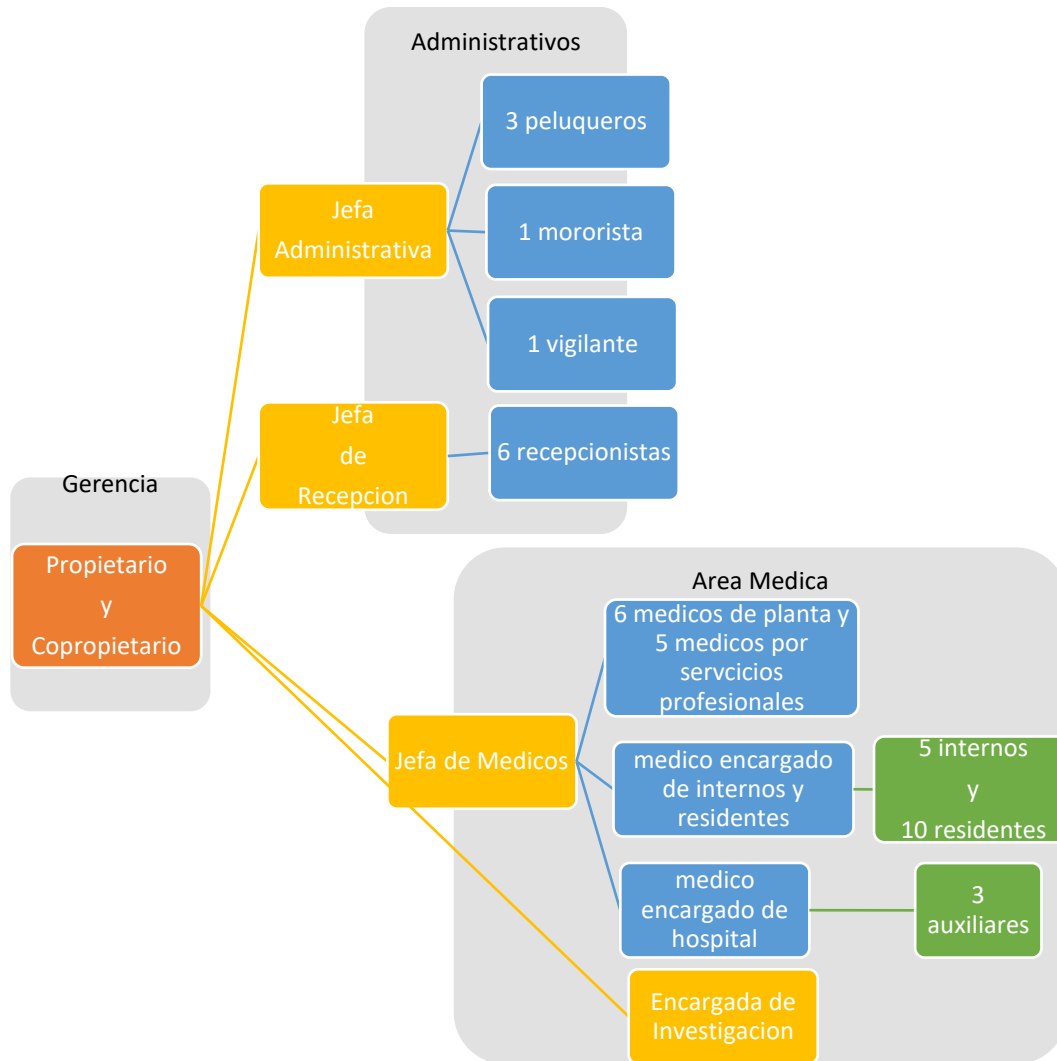


Hospitalización (no infecciosos)

2.2. Actividades Actuales

2.2.1. Situación Administrativa

El Hospital Veterinario Santa Fe está compuesto por:



Grafica 1. Esquema de Administrativo

El Hospital Santa Fe está organizado de la siguiente manera: La gerencia que a su vez consta de dos miembros propietarios, luego siguen las jefaturas que son la jefatura administrativa, la jefatura de recepción, la jefatura de médicos y la encargada de investigación (área destinada a buscar cursos, diplomados y congresos que enriquezcan el conocimiento de las especialidades). Posteriormente están los médicos de planta, los médicos contratados por servicios profesionales y un médico encargado de hospital, también en este punto se menciona a los peluqueros caninos, motorista, agente de vigilancia y también a las recepcionistas. Finalmente, se menciona a los internos, residentes y auxiliares.

2.2.2. Generalidades de comercialización

Una de las principales maneras en las que el Hospital Veterinario Santa Fe promueve sus servicios y especialidades es través de las redes sociales, principalmente Instagram, haciendo uso de videos en formato "Reel" o bien publicaciones de capsulas informativas con casos reales que han llegado al hospital, cada encargado de su especialidad está en la obligación de seleccionar al menos un caso al mes, brindar fotografías o videos cortos a la encargada de redes sociales, agregando también una breve descripción, también se promocionan las marcas de medicamentos y alimentos de una manera atractiva.

3. Análisis de la problemática en sector

Bajo el apartado de problemática, se presentó el hecho de que aún existen propietarios que no alcanzan a comprender la necesidad de hacer pruebas hematológicas, químicas sanguíneas o ultrasonografías como parte de la consulta clínica para su mascota, puesto que algunos piensan que el precio es muy alto por que no logran visualizar el beneficio. Es importante que el médico veterinario clínico deba enfatizar más en los beneficios que en el costo, sobre todo con aquellos propietarios que ya vienen de otras clínicas y no han tenido una solución favorable para el problema de salud de su mascota, o bien, aquellos pacientes que, por la repetición del cuadro, sugiere enfermedad crónica. Otro problema que se logró visualizar, son aquellos propietarios que creen que al realizarse una toma de muestra sanguínea, o quizás que al sujetar su mascota durante la realización de una ultrasonografía, se lastima a su mascota, para este tipo de situaciones se recomienda hacer énfasis al propietario de los beneficios de tener la información de las pruebas y que si bien es cierto se debe tomar una muestra de sangre, la invasión es mínima, en contraste a la información que se obtendría, pues esta facilitaría la instauración de un tratamiento eficaz.

4. Metodologías

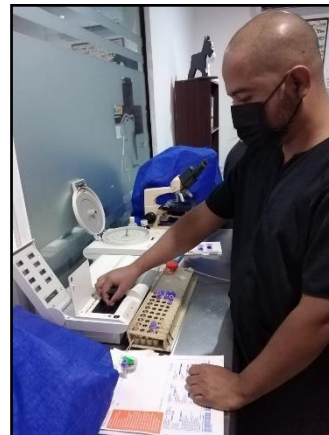
Esta pasantía profesional, se realizó en las instalaciones del Hospital Veterinario Santa Fe, en un horario de 8:00am a 4:00pm, de lunes a viernes, firmándose una bitácora de asistencia todos los días que se asistió. Generalmente se acompañaba al asesor externos por las mañanas, cuando daba consultas generales o de especialidad felina, aunque también para la realización de ultrasonografías abdominales referidas, pues el hospital es un centro de referencia. Por las tardes, se acompañaba y asistía al asesor externo en el quirófano, en caso de que hubiese cirugías programadas, de lo contrario se continuaba con la misma modalidad de la mañana.

Para la toma y procesamiento de muestras sanguíneas, propias del hospital o referidas, se siguió la siguiente metodología:

1. En base al examen físico clínico y a la historia, determinar si es necesario o no un hemograma o una química sanguínea, o incluso ambos. En el caso de exámenes referidos, únicamente se procedía de una vez a tomar la muestra con o sin propietario al frente.
2. Prepara elementos a utilizar: agujas y jeringas (según tamaño del animal), bozal para gato o perro, tubo con heparina o copa chem en el caso de las químicas sanguíneas, algodón, alcohol. En ocasiones es de considerar si el uso de catéter facilitaría la toma de la muestra.

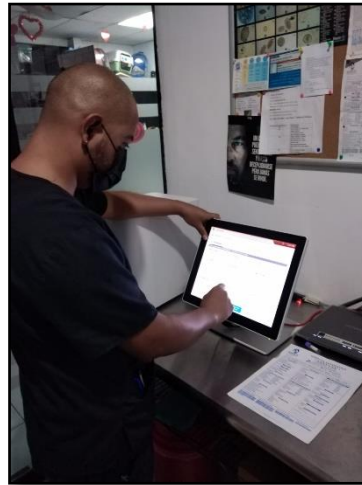
3. En ocasiones es necesario llevar a la mascota al área de hospital para facilitar la sujeción y la toma de muestra, pues hay propietarios que son muy sensibles a ese tipo de manejo, pero siempre debe tenerse en cuenta la importancia que tiene la presencia del propietario para que vea con sus ojos lo que se le está haciendo a su mascota. De cualquier modo, siempre es necesario colocar un bozal.
4. En el caso de que sea una muestra para hemograma se procesaba bajo los siguientes pasos:

- Colocar los datos del paciente, propietarios y nombre del médico en la interfaz IDEXX, seleccionar el lector de hemogramas.
- Homogenizar sangre y tomar la muestra desde el tubo, por medio de un capilar que a su vez esta sujetado a pistola de presión que succiona la cantidad necesaria para el hemograma.
- Limpiar el exceso de sangre del capilar y colocar un tapón de goma al extremo que no está sujeto a la pistola.
- Extraer el capilar de la pistola, colocar un flotador que ya viene con lo capilares (al igual que el tapón de goma) y hacer un leve movimiento tipo masaje para homogenizar la sangre dentro del capilar.
- Colocar en centrifuga, colocar tapa de seguridad y centrifugar.
- Una vez el proceso de centrifugado termina, colocar el capilar en el lector y esperar resultados para luego imprimirlos.



5. En el caso de que sea una muestra para química sanguínea es importante mencionar que la que se tomó en cuenta para esta pasantía fue el chem10 de Idexx, pues es el que más comúnmente se ocupó y se procesaba bajo los siguientes pasos:

- Colocar los datos del paciente, propietarios y nombre del médico en la interfaz IDEXX, seleccionar el lector de química sanguínea.
- Verificar que la bandeja del lector de químicas contenga siempre carga completa de pipetas para trabajar.
- Homogenizar muy bien la muestra de sangre dentro de la copa chem, luego destapar y colocar la copa dentro de la bandeja del analizador de químicas sanguíneas.
- Colocar las placas del “chem” que se va a correr, estas deben ir en el lugar que indica la bandeja, deben adosarse bien a la muesca de la bandeja, luego jalar el seguro de las placas para que estas queden insertadas.
- Cerrar la bandeja y pulsar el botón gris cuadrado que está al frente del analizador por dos segundos, esto hecha a correr el análisis.
- Esperar a que el analizador corra la muestra e imprimir.

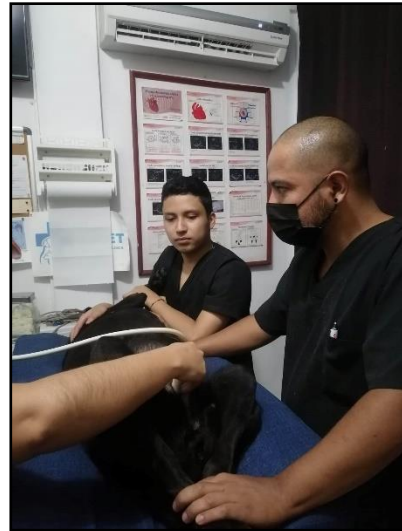




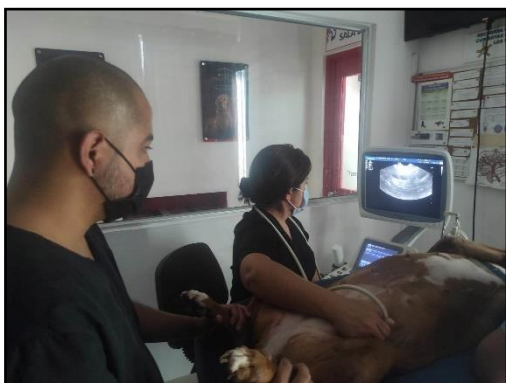
6. Luego se le daba lectura al propietario, asociando los resultados al examen físico-clínico e historial, llegando a una conclusión y diagnóstico, para luego instaurar un tratamiento. En el caso de que fueran exámenes referidos de otras clínicas, no se daba lectura, únicamente se entregaba el resultado impreso, o bien se enviaban resultados por mensaje whatsapp o correo electrónico en formato PDF.

Para la realización de ultrasonografías abdominales, referidas de otras clínicas o propias del hospital, se seguían los siguientes pasos:

1. Se procedía a llevar al paciente a la sala de ultrasonografía, donde se le colocaba un bozal, se subía a la mesa con ayuda del propietario y un auxiliar, inmediatamente, se acomodaba al animal de cubito dorsal para facilitar el trabajo al ultrasonografista.
2. El ultrasonografista colocaba alcohol en vientre para luego colocar gel para ultrasonografía base agua (de esta manera se lograba una mejor definición de las imágenes).
3. Para explorar todos los órganos diana, se comenzaba desde vejiga, hasta llegar a hígado, vesícula biliar y estómago, pasando por los riñones e intestinos, es decir de caudal a craneal. En el caso de pacientes propios, se le mencionaba al propietario todos los hallazgos con detalles, y se le relacionaba con lo mencionado en la historia como lo evidenciado en el examen físico clínico. Pero cuando se trataba de referidos, solo se le mencionaban hallazgos en tiempo real. Para el reporte de dicha ultrasonografía, era necesario congelar las imágenes para ir las imprimiendo al mismo tiempo que se estaba realizando la exploración.
4. Cuando era necesario se cambiaba de transductor, en base a los órganos, planos y profundidad a la que se quería llegar.



5. Finalmente, se limpiaba el exceso de gel lubricante del vientre de la mascota, para luego pasar al propietario a recepción o de regreso al consultorio en el caso de pacientes propios, se les pedía unos momentos para realizar el reporte, para el que ya existe un formato en Word que solo debía llenarse y cambiar los espacios que debían cambiarse, según los hallazgos.



En el caso de pacientes referidos, se les entregaba reporte y ellos debían regresar con su médico de cabecera, pero en el caso de pacientes propios, se les terminaba de dar la consulta brindándoles el tratamiento a seguir en base a los hallazgos de la ultrasonografía realizada.

5. Resultados y discusión

A continuación, se presenta una tabla donde se resumen los principales factores bajo los cuales se decidía cuales pruebas recomendar, ya fueran hemograma, química sanguínea o ultrasonografía. Este criterio era principalmente en base a sintomatología observada en el examen físico-clínico y el historial clínico, es importante mencionar que, también se recomendaban otros exámenes de laboratorio como examen general de heces, examen general de orina, urocultivos, snap de sida-leucemia felinos, snap de Ehrlichia-Anaplasma, snap de parvo-corona, entre otros que no estaban contemplado dentro de la pasantía, pero que si recomendaron y realizaron en la práctica diaria, para complementar los diagnósticos de los diferentes casos vistos dentro del periodo de 6 meses:

TABLA 1. RESUMEN DE RESULTADOS Y DISCUSION			
Historial clínico y Examen físico-clínico	Hemograma	Química Sanguínea (chem10)	Ultrasonografía Abdominal
Historial de pulgas y/o garrapatas	X	X	X
Pulgas y/o garrapatas por única vez	X		
Residencia en lugar endémico de vectores	X		
Dieta casera no sugerida por un nutriólogo veterinario		X	X
Dieta Comercial		X	X
Vómitos recurrentes		X	X
Diarreas recurrentes	X	X	X
Secreciones Vaginales	X	X	X
Dificultad para orinar		X	X
Poliuria	X	X	X
Polidipsia		X	X

Ulceras Gingivales o linguales	X	X	X
Fiebre	X		
Cuadros respiratorios no asociados a cardiopatías	X		

En la Siguiete tabla, se resume los resultados y principales indicativos de los análisis hematológicos, la mayoría de las veces el hemograma era apoyado con frotis de sangre periférica, pues es muy importante poder evaluar morfología de las células sanguíneas que, junto con el recuento de células sanguíneas, nos dan un mejor panorama de que es lo que está sucediendo dentro del cuerpo del paciente canino o felino.

Tabla 2. Hemograma	
Línea roja	
Resultados	Indicativo Principal
HCT (Hematocrito) aumento: Cantidad elevada de glóbulos rojos en una masa de volumen respecto al volumen total de sangre.	La mayoría de las veces es causado por deshidratación.
HCT (Hematocrito) disminución: Baja cantidad de glóbulos rojos en una masa de volumen respecto al volumen total de sangre.	Anemia, que puede ser regenerativa o no-regenerativa.
HGB (Hemoglobina) aumento	Anemia, deshidratación o enfermedad crónica.
HGB (Hemoglobina) disminución	Anemia, que puede ser regenerativa o no-regenerativa.
MCHC (Hemoglobina Corpuscular Media) aumento: Alta concentración media de hemoglobina que hay en los glóbulos rojos.	Principalmente anemia microcítica por deficiencia de hierro.
MCHC (Hemoglobina Corpuscular Media) disminución: Baja concentración media de hemoglobina que hay en los glóbulos rojos.	Hemoglobina muy concentrada en glóbulos rojos, puede indicar algún tipo de anemia hemolítica (esferocitosis).
Línea Blanca	
Resultados	Indicativo Principal
Leucocitos aumento (leucocitosis)	Infección, estrés y también puede ser indicativo de algunas leucemias.
Leucocitos disminución (leucopenia)	Principalmente puede indicar una baja del sistema inmune a causa de alguna enfermedad viral.
Granulocitos aumento (granulocitosis)	infección, estrés, reacciones alérgicas o también en algunas leucemias.
Granulocitos disminución (granulopenia)	neutrófilos son destruidos más rápido que la medula ósea los produce (infecciones bacterianas o víricas, alergias, tratamientos farmacológicos, trastornos inmunitarios), producción baja en medula ósea, desnutrición, pero también, puede deberse a procesos neoplásicos, infecciones virales, anemia aplásica (trastorno de la medula ósea).

Linfocitos aumento (linfocitosis)	Enfermedad crónica o leucemia.
Linfocitos disminución (linfopenia)	Sistema inmune debilitado.
Plaquetas	
Resultados	Indicativo Principal
Plaquetas aumento (trombocitosis)	Trombocitosis secundaria/reactiva, hemorragia generalizada, procesos de coagulación intravascular diseminada.
Plaquetas disminución (trombocitopenia)	Destrucción plaquetaria que supera su producción en la medula ósea.

5.1. Hemograma

En lo que se refiere a un valor elevado de hematocrito, es extremadamente raro que no sea resultado de una deshidratación, sin embargo, cuando se habla de un valor hematocrito disminuido, se estaría frente a una anemia, que puede ser regenerativa o arregenerativo o no-regenerativa. Las anemias regenerativas, fueron las más comunes vistas dentro del periodo de tiempo en el que esta pasantía se desarrolló que, aunque no se cubrieron todos los tipos de anemias citados en la literatura que se tomó como guía que fue Interpretación del hemograma Canino y Felino de Alan H. Rebar y en la misma opción de consulta que trae incorporada la interfaz IDEXX, todas las anemias que sí fueron vistas dentro de casos clínicos prácticos fueron las siguientes:

1. **Anemias por pérdida de sangre:** los glóbulos rojos se pierden del cuerpo por un sangrado externo, junto con los glóbulos rojos, también se pierde hierro, esto es lo que causa la anemia. Sin embargo, en casos extremos de pérdida de sangre, la anemia pasa a ser no-regenerativa, es decir anemia por deficiencia de hierro, más específicamente anemia por alteración del citoplasma (Rebar 2003). La anemia por perdida de sangre más común fue por ectoparásitos, como garrapatas y pulgas, es importante mencionar que, en muchos de estos casos, los pacientes aún estaban en periodo de incubación de Ehrlichia y Micoplasma, respectivamente, por tal razón, no era posible observar los hemoparásitos en el frotis de sangre, por lo que la anemia se atribuía a la pérdida de sangre por acción de los ectoparásitos, todo y cuando las plaquetas no estuvieran en niveles debajo de lo normal.
2. **Anemias hemolíticas,** que pueden ser:
 - **Anemia hemolítica inmunomediada.** Se produce cuando los complejos antígeno-anticuerpo se forman en la superficie de los glóbulos rojos. El anticuerpo puede dirigirse contra un antígeno en la misma membrana del glóbulo rojo (anemia hemolítica autoinmune) o contra un anticuerpo extraño (por ejemplo: medicamento o un agente infeccioso) este es llevado o ligado a la superficie del glóbulo rojo. El complejo antígeno-anticuerpo activa al complemento, que conduce tanto a la lisis intravascular como a la eliminación de glóbulos rojos por parte de los macrófagos en el bazo y el hígado. La presencia de cantidades significativas de esferocitos es un indicador morfológico específico de hemólisis inmunomediada, por lo que un frotis de sangre suele ser de gran ayuda para diagnosticar esta anemia (Rebar 2003). En el periodo de la pasantía se observaron 3 casos puntuales, 2 pacientes caninos hembra y macho: Samantha de 7 años y Rocky de 3 años, además de un paciente felino macho: Dexter, estos pacientes presentaron intoxicación por ingestión de paracetamol, pues los propietarios habían proporcionado por vía oral a sus

mascotas dicho fármaco de uso humano con el fin de disminuir un cuadro febril, reflejándose en el hemograma una anemia hemolítica autoinmune.

- **Anemia hemolítica por cuerpos de Heinz.** Los cuerpos de Heinz son masas de hemoglobina precipitada que se forman cuando se produce un aumento en los niveles de oxidantes circulantes que doblan los mecanismos de defensa bioquímicos de los glóbulos rojos y dañan la globina. Los cuerpos de Heinz reducen la flexibilidad de los glóbulos rojos que cuando circulan por espacios muy sinuosos vasculares, tienden a romperse, en un frotis de sangre, pueden observarse glóbulos rojos con proyecciones parecidas a tetillas en su superficie, los perros son muy resistentes a este tipo de anemia, por lo que, si se observan cuerpos de Heinz en un frotis de perro, generalmente basta para diagnosticar esta anemia (Rebar 2003). El único caso en perros que fue observado en el desarrollo de esta pasantía fue el de Kahn, un perro macho de 3 años y de raza mixta que era alimentado con una dieta casera inadecuada, pues la tutora del paciente solía agregar cebolla al alimento del perro, la cebolla contiene el oxidante N-propil bisulfuro, un antioxidante que era lo que causaba esta anemia en este paciente. Por otra parte, en los gatos es muy diferente, pues hasta un 10% de los glóbulos rojos en felinos pueden presentar cuerpos de Heinz y el estado del paciente es normal, esto se debe a que la hemoglobina felina se oxida fácilmente. Sin embargo, en trastornos metabólicos como el hipertiroidismo, la diabetes mellitus, o enfermedades del hígado, el número de glóbulos rojos que presenten cuerpos de Heinz puede aumentar hasta 80% o más, sin presentar hemólisis o anemia, por lo tanto, para diagnosticar esta anemia hemolítica por cuerpos de Heinz en gatos, también debe presentarse una anemia hemolítica altamente regenerativa, en el periodo de esta pasantía no se presentó ningún caso parecido en pacientes felinos, pero se menciona como contraste al caso de Kahn.
- **Anemias hemolíticas infecciosas.** Fue por mucho, el tipo de anemia más comúnmente observada en el periodo de pasantía. Las enfermedades asociadas a este tipo de anemia y que son predominantes en nuestro medio son la Ehrlichiosis y la Mycoplasmosis, principalmente. Casi siempre basta la presencia del hemoparásito en el frotis de sangre para confirmarla, pero también debe tomarse en cuenta un historial de garrapatas y pulgas, como también una disminución del recuento total de plaquetas (Rebar 2003).
- **Anemias hemolíticas hereditarias:** Muy poco comunes, tanto que no se vio ningún caso en el periodo de pasantía, pero si fue mencionada en uno de los talleres que el cardiólogo del hospital brindó al staff de médicos. Están relacionadas con deficiencias de enzimas glicolíticas en los perros y estas son: la deficiencia de piruvato quinasa, que presenta una anemia hemolítica crónica con recuentos de reticulocitos extremadamente altos, descrita en basenjis y beagles. Por otra parte, la deficiencia de fosfofructoquinasa generalmente se diagnostica entre los 3 y 6 meses de edad, en este periodo la anemia es moderadamente severa, pero luego los valores del hematocrito descienden lentamente como reflejo de una capacidad compensatoria medular deteriorada, que puede terminar en un agotamiento medular, una mielofibrosis o en ambas. La deficiencia de fosfofructoquinasa se describe en la raza Springer Spaniel (Rebar 2003).
- **Anemia hemolítica microangiopática:** Esta anemia sucede cuando los glóbulos rojos se ven forzados a circular por lechos vasculares anormales, este es el caso de la coagulopatía intravascular diseminada que se caracteriza por lúmenes capilares distorsionados a causa

de depósitos de fibrina, esto puede verse reflejado en casos de enfermedades cardíacas en donde los patrones de flujo sanguíneo sufren claras alteraciones (Rebar 2003). Un caso parecido surgió en el periodo de desarrollo de esta pasantía, fue el caso de Mawy, un Yorkshire terrier de 5 años, que vivía en la costa y que presentaba síntomas como cansancio un tanto excesivo después de periodos cortos de actividad física. En el hemograma que fue acompañado con un frotis, fue posible observar hemolisis microangiopática con fragmentos de glóbulos rojos acompañada de presencia de filarias, lo que derivó en un diagnóstico de cardiopatía causada por gusano del corazón. Este caso fue derivado al cardiólogo del hospital quien después de un T-fast (ultrasonografía torácica), instauró el tratamiento a base de ivermectina.

En este apartado, también mencionaremos algunos tipos de anemias no-regenerativas o arregenerativas que dependieron de los casos clínicos vistos en pacientes del hospital:

- 1. Anemia por toxicidad medular:** Este tipo de anemia puede tener causas infecciosas como no infecciosas, entre las causas infecciosas podemos citar la Ehrlichiosis, tal fue el caso de Ranger, un perro mezcla de chow-chow con Akita de 9 años de edad, este paciente canino macho, tuvo un historial de infestación por garrapatas en repetidas ocasiones, además de presentar esplenomegalia en ultrasonografía abdominal, la sumar todo lo anterior más el resultado del hemograma con frotis, los cuales fuertemente sugerían citopenia severa en línea roja y plaquetas, además de reflejar presencia de Ehrlichia. Lo anterior sugería fuertemente una anemia por toxicidad medular. Al no responder a los tratamientos con hierro intravenoso y ácido fólico, además de tampoco responder al tratamiento con 4 dosis de eritropoyetina (Rebar 2003), tutores decidieron por eutanasia hereditaria.
- 2. Anemia ocasionada por toxicidad medular:** Este tipo de anemia puede tener tanto origen no infeccioso como infeccioso, dentro de los orígenes infecciosos se puede mencionar enfermedades como el virus del parvovirus canino y felino, infección por el virus de la leucemia o SIDA felinos, además de la Ehrlichiosis canina. Dentro de las etiologías no infecciosas, se mencionaría toxicidad de los estrógenos, agentes quimioterapéuticos contra el cáncer, y tratamientos con radiación ionizante. Este tipo de anemia tiene como principal característica la citopenia o disminución progresiva de varias líneas celular, como los eritrocitos. También puede observarse trastornos en la coagulación, detonados por una trombocitopenia severa. Otra línea celular que casi siempre se mira afectada son los granulocitos, evidenciándose una granulopenia como resultado de una enfermedad inflamatoria secundaria (Rebar 2003). Dentro de los casos vistos, hubo dos que resaltaron, ya que ambos pacientes mostraban un hemograma con citopenia en las tres líneas celulares anteriormente mencionadas. El primero fue el caso de Micha, una gata de aproximadamente 7 años, la cual era leucemia felina positivo, esta presentaba físicamente una emaciación severa, así como sintomatología neurológica como incoordinación e incapacidad de ponerse de pie, el caso tenía un pronóstico malo, sin embargo, la tutora solo accedió al tratamiento con hierro inyectado subcutáneo una vez por semana, hasta que la paciente falleciera. El otro caso, fue el de Rocco, un paciente canino macho de la raza Akita inu, había tenido historial de ehrlichiosis en la juventud del paciente, que fue tratado y la enfermedad fue superada en su momento, sin embargo, en su periodo geriátrico, este paciente empezó a volverse cada vez más aletargado de lo normal, el hemograma

evidenciaba este tipo de anemia. Se sugirió realizar un estudio histopatológico por biopsia de medula, en el extranjero, pero tutores decidieron que se practicara eutanasia humanitaria.

5.2. Química Sanguínea

En la siguiente tabla, se resume los resultados y principales indicativos de los análisis hematológicos de química sanguínea, la mayoría de las veces el hemograma y frotis eran un complemento de la química sanguínea o viceversa, en todo caso ambos tipos de análisis solían complementarse el uno con el otro.

Tabla 3. Química sanguínea (chem10)	
Resultados	Indicativo Principal
ALB (Albumina) aumento	deshidratación
ALB (Albumina) disminución	Individuos jóvenes, hiperproducción: mala absorción intestinal (desnutrición: parasitaria, dietética), mala digestión (IPE: insuficiencia pancreática exógena): hepatopatía crónica con pérdida de más del 80% del parénquima hepático funcional; pérdidas: insuficiencia renal, enteropatía perdedora de proteínas, hemorragia externa, lesiones exudativas; hipergammaglobulinemia, secuestro: efusión en cavidad corporal, vasculopatía.
ALB/GLOB (Albumina/Globulina)	Reducción de la fracción globulina: neonatos, inmunodeficiencia por distemper, parvovirus, hipoalbuminemia, hiperglobulinemia.
ALKP (Fosfatasa Alcalina) aumento	Crecimiento, enfermedad hepática, colestasis (intrahepática o extrahepática), complejo colangio-hepatitis, Daño hepático, Anoxia hepática (anemia). No específico: drogas como glucocorticoides o fenobarbital, causa endocrina (hiperadrenocorticismos, hipertiroidismo)
ALT (Alanina Aminotransferasa) aumento	Hepatopatías primarias: Enfermedad hepática aguda, hepatitis activa crónica, hepatitis toxica, complejo colangio-hepatitis, pancreatitis aguda, necrosis hepato-celular, neoplasia, hígado graso. Hepatopatías secundarias: Enfermedades metabólicas como diabetes mellitus, hiperadrenocorticismos.
BUN (Nitrógeno Ureico) aumento	Insuficiencia renal: detectable cuando > 2/3 partes de los dos riñones son afuncionales (tasa de filtración glomerular baja el 30%), ya sea de origen pre-renal. Renal o post-renal; incremento del catabolismo proteico: inanición, fiebre, infecciones, quemaduras,

	gastroenterorragia, muestra sin ayuno en dietas hiperproteicas; deshidratación, hipovolemia (shock, fallo cardiaco, hemorragia, pancreatitis), hiperadrenocorticismo.
BUN (nitrógeno Ureico) disminución	Dieta hipoproteica (anorexia prolongada, mala absorción), insuficiencia hepática crónica (shunt porto sistémico, cirrosis), esteroides anabólicos, poliuria/polidipsia (importante por hiperadrenocorticismo y diabetes insípida)
BUN alto/CREA normal o baja (Nitrógeno Ureico alto /Creatinina normal o baja)	Azotemia prerrenal temprana (shock, deshidratación, bajo gasto cardiaco), dieta hiperproteica, gastroenterorragia (neoplasias y úlceras digestivas), fiebre, trauma muscular grave, masa muscular reducida (falsa reducción de la creatinina por caquexia pronunciada asociada a un incremento del metabolismo proteico)
BUN normal/CREA alta (Nitrógeno Ureico normal/Creatinina alta)	Insuficiencia hepática, dieta hipoproteica, poliuria/polidipsia, miositis/trauma muscular.
CREA (Creatinina) aumento	Disminución de masa muscular, azotemia pre-renal y post-renal.
GLOB (Globulina) aumento	Policlonal: infecciosas, bacterianas (pioderma, procesos crónicos), virales (PIF), parasitarias (filariosis, demodicosis, escabiosis), leishmania, Ehrlichia, micosistemicas; Enfermedad inmunomediada: por complejos inmunes(infecciones); glomerulonefritis, anemia hemolítica y trombocitopenia autoinmune, poliartritis, pénfigo, artritis reumatoide, monoclonal: ehrlichiosis, neoplasias (mieloma múltiple, raramente linfosarcoma), idiopática.
GLOB (Globulina) disminución	Neonato, hemorragia, enteropatía perdedora de proteínas, nefropatía con pérdida de proteínas, inmunodeficiencia combinada (moquillo, parvovirus).
GLU (Glucosa) aumento	Fallo hepático, enfermedad endocrina (hipoadrenocorticismo, hipopituitarismo), inanición, neoplasia, hiperinsulinismo (insulinoma, iatrogénia), idiopática (perros toy, cachorros), septicemia, policitemia, leucemia, fisiológica (post-pandrial), medicamentos como corticoides, acetato de megestrol, diabetes mellitus, hiperadrenocorticismo, acromegalia, hipertiroidismo, pancreatitis aguda.
TP (proteínas totales) aumento	Hemorragia, perdida gastrointestinal: enteropatía con perdida proteica(albumina y

	proteínas), hipoalbuminemia: fallo hepático(atrofia, fibrosis, cirrosis, shunts PS), pérdida renal(glomerulonefritis, amiloidosis); mala asimilación: mala absorción, mala digestión; enfermedades exudativas cutáneas graves, mala nutrición, efusiones crónicas, hipoalbuminemia(neonatos), inmunodeficiencias congénitas o adquiridas, deshidratación (albuminas y globulinas), hiperglobulinemia, inflamación, gamapatía policlonal: enfermedad inflamatoria crónica, PIF, dermatitis, enfermedad inflamatoria intestinal, enfermedades infecciosas/parasitarias (ehrlichiosis, leishmaniasis), enfermedades inmunomediadas, neoplasias; gamapatía monoclonal: mieloma, Ehrlichia, dirofilariosis; error de laboratorio: hemolisis, lipemia, hiperalbuminemia.
--	---

A continuación, se discuten los principales casos que se vieron a lo largo del desarrollo de la pasantía y que estuvieron relacionados con el uso de química sanguínea como herramienta de diagnóstico, las principales fuentes de literatura consultada, durante la pasantía y para esta discusión fueron el Manual De Bioquímica Sanguínea de Suizavet, Manual De Interpretación De Pruebas De Laboratorio de Luis Gonzalo Castanedo Cázares y el Manual De Química Sanguínea Veterinaria de Wildeman Zapata Builes; Holtman Deiver Fajardo Rincón:

1. **Albumina.** Cuando la albumina se encuentra alta, puede decirse que es por deshidratación del animal, este fue el caso de muchos pacientes caninos que cursaban por ehrlichiosis, el mismo malestar les causaba inapetencia y, por consiguiente, tampoco bebían agua, provocando deshidratación. En cuanto a pacientes felinos, estos siempre dejaban de alimentarse o beber agua cuando tenían algún malestar causado por una enfermedad vírica como leucemia felina o como inmunodeficiencia felina, aunque también por Micoplasmosis y debido a esta deshidratación, presentaban albumina alta. Por otra parte, en enfermedades gastrointestinales como las giardiasis o amebiasis, que muchas veces causaban diarreas profusas, se presentaba hipoalbuminemia por baja producción, que a su vez era causa de una mala absorción intestinal, esto último también se presentaba en diarreas causadas principalmente por dietas inapropiadas. Otras enfermedades vistas, relacionadas a dietas inapropiadas y que suelen presentar hipoalbuminemia, son las hepatopatías con pérdida de más del 80% del parénquima hepático funcional, esta hipoalbuminemia generalmente es a causa de una mala digestión por insuficiencia pancreática exocrina, para tal efecto fue necesario evaluar encimas pancreáticas o bien una rápida valoración estructural del páncreas bajo ultrasonido. Tanto en caninos como en felinos, las enfermedades renales eran bastante recurrentes, principalmente debido a dietas comerciales, estas enfermedades renales presentaban hipoalbuminemia por pérdida, el vehículo de esta pérdida son las diarreas que provocan fuerte pérdida de proteínas. Se

observa hipoalbuminemia en la glomerulonefritis, amiloidosis, ocasionalmente en nefritis intersticial canina, desnutrición, diarrea parasitaria, malignidades hepáticas; necrosis hepática y hepatitis. (Zapata y Fajardo 2019)

2. **Globulina.** Los análisis de globulinas se usan para diagnosticar muchas enfermedades, por ejemplo: Daño o enfermedad del hígado, enfermedad de los riñones, problemas nutricionales (Castanedo 2022). En la discusión de hemograma, se citó un caso de un Yorkshire terrier de 7 años llamado Toti, que presento filariosis, también se le realizo un análisis de química sanguínea, en el cual la globulina resulto aumentada, debido a que la migración de las filarias causa daños y ruptura de eritrocitos y vasos sanguíneos. Algo muy parecido se observó en otros pacientes caninos que presentaron ehrlichiosis, pero en este caso, por lisis de los eritrocitos, en estos casos, además de presentarse hiperglobulinemia, también se presentaba trombocitopenia. La glomerulonefritis confirmada estructuralmente por ultrasonografía fue otra causa infecciosa de globulina elevada, tanto en pacientes caninos como felinos, normalmente se suman otras fracciones de bioquímica renal, como el nitrógeno ureico elevado. La globulina sérica también puede presentar descensos por nefropatía perdedora de proteínas, muchos de los pacientes felinos que presentaban nefropatías en la ultrasonografía, también presentaron globulina baja en la bioquímica, además de una orina coloreada de rosado en la muestra para examen general de orina. Un paciente canino de la raza french llamado Max y que tenía 2 meses aproximadamente, fue hospitalizado por parvovirus, al darle el alta para irse a casa y continuar tratamiento, este paciente regreso a las 48 horas presentando temblores neurológicos, se sospechó de moquillo canino, pues sus defensas estaban bajas aun, además de tener un historial de mucha negligencia de cuidados veterinarios, en la química sanguínea que se le realizo, presento hiperglobulinemia que se asoció a inmunodeficiencia combinada por parvovirus y virus del moquillo canino.
3. **Relación albumina-globulina.** La albumina sanguínea es sintetizada en el hígado y su disminución afecta la relación A-G, como ocurre en la fibrosis del hígado. No se sabe mucho de la hiperalbuminemia. En la deshidratación la cantidad absoluta de albumina puede aumentar, sin embargo, las globulinas también aumentan, de modo que no varía la relación A-G. (Zapata y Fajardo 2019). El caso más representativo de este análisis fue el anteriormente mencionado del cachorro llamado Max de la raza french, debido a la inmunodeficiencia combinada, la fracción globulina se vio disminuida en relación con la fracción albumina, esto es bastante característico de los procesos infecciosos combinados que terminan causando inmunodeficiencia combinada.
4. **Fosfatasa Alcalina.** Se encuentra unido a las membranas celulares de los hepatocitos y vías biliares, pero también se encuentra en otras partes del organismo en distintas isoenzimas (ósea, intestinal, renal, placentaria). Por lo cual no es tan específica de hígado y es de suma importancia la medición de las demás enzimas hepáticas para su correcta interpretación (Castanedo 2022). Con relación a lo anterior descrito, el aumento de la fosfatasa alcalina muchas veces está vinculado a una enfermedad hepática, esto no fue la excepción en el periodo de desarrollo de esta pasantía, la mayoría de los pacientes caninos que llevaban malas dietas a base de dietas caseras mal elaboradas o bien dietas comerciales mal balanceadas, al cabo de un tiempo presentaban problemas hepáticos como colestasis o complejos colangio-hepatitis, que estructuralmente se confirmaba con el ultrasonido.

Recordando el caso del Akita llamado Koki de 9 años con anemia por toxicidad medular citado anteriormente, este paciente también mostro una fosfatasa alcalina de 312 U/L, la cual estaba elevada debido a hipoxia hepática, resultado del estado anémico que el paciente presentaba. Otro caso interesante que cabe mencionar fue el de otro paciente canino de la raza Akita del sexo femenino, llamada Nala y que tenía 6 años, desde la edad de dos años había presentado convulsiones y desde entonces estaba siendo tratada con fenobarbital, al presentarse a sus chequeos de rutina, presento una fosfatasa alcalina de 210 U/L, acercándose mucho al límite máximo de la máquina, sin embargo, esto se asocia al tratamiento con fenobarbital, por lo que fue un hallazgo esperado.

5. **Alanina Aminotransferasa.** Normalmente aumenta por causas extrahepáticas como: Daño muscular (se puede descartar esta causa si se mide CPK y esta se encuentra normal), tratamiento con fenobarbital y corticoides, fibrosis hepática o cirrosis (fase aguda), obstrucción del conducto biliar extrahepático, colangitis, colangiohepatitis, lipidosis hepática, amiloidosis hepática, flujo venoso restringido (hígado congestionado), por procesos descritos (por ejemplo, tumores, abscesos). También puede presentarse un aumento leve o nulo por necrosis aguda por toxinas o medicamentos (después de aumentar la caída más rápida), medicamentos (por ejemplo, anticonvulsiva, glucocorticoides), fiebre (ligero aumento). Por otra parte, disminuye por insuficiencia hepática (Castanedo 2022). Al igual que con la fosfatasa alcalina, aquellos pacientes que llevaban malas dietas también presentaron una alanina aminotransferasa elevada (arriba de 125 U/L), producto de colangio-hepatitis, hígado graso o también por insuficiencia pancreática exógena (IPE). El caso de una terrier escoces de 8 años llamado Claudio y que presentaba una alanina aminotransferasa de 119 U/L resultado de interés, puesto que este paciente estaba bajo tratamiento por hiperadrenocorticismos, esta condición se consideró una causa secundaria de hepatopatía en el caso puntual de Claudio. El hiperadrenocorticismos también puede elevar los valores de la fracción alanina aminotransferasa, incluso estando bajo tratamiento.
6. **Nitrógeno Ureico.** Puede aumentar o disminuir de manera específica y no específica. Aumento específico: Nefropatías (pérdida mínima del 75% de nefrones funcionales), azotemia postrenal. Aumento no específico: Después de una comida rica en proteínas, deshidratación, insuficiencia cardíaca o circulatoria, hemorragia gastrointestinal, aumento del metabolismo, p. Pirexia, infecciones, trauma muscular, ejercicio físico intenso, medicamentos (por ejemplo, glucocorticoides, tetraciclina, tiroxina), hipertiroidismo, hipoadrenocorticismos. Disminución específica: Hepatopatías severas, derivación portosistémica. Disminución no específica: Dieta baja en proteínas, esteroides anabólicos poliuria / polidipsia severa (por ejemplo, hiperadrenocorticismos, diabetes insípida) (Castanedo 2022). El nitrógeno ureico fue de mucha relevancia a la hora de diagnosticar enfermedad renal, los pacientes felinos que presentaban el nitrógeno ureico arriba de 28 mg/dl, esta enfermedad renal se solía apoyar con imágenes ultrasonográficas para apreciar el daño sobre la estructura renal. También los gatos que llegaron presentando deshidratación derivada de una fiebre y causada por una infección por *Mycoplasma* y también los perros que presentaban deshidratación derivada de fiebre debido a infecciones por hemoparásitos o por distemper, presentaban un nitrógeno ureico elevado, arriba de 28 mg/dl en gatos y arriba de 23 mg/dl en perros. Por otra parte, los pacientes con síndrome de mala absorción intestinal regularmente presentaban una disminución del nitrógeno

ureico, es decir debajo de 9mg/dl en perros y debajo de 14 mg/dl en felinos, así mismo los pacientes que presentaban sospechas de insuficiencia hepática, mostraban un descenso en los valores del nitrógeno ureico, pues el hígado no es capaz de sintetizar correctamente las proteínas que entran a él por medio de la circulación.

7. **Creatinina.** La creatinina es un producto del metabolismo del músculo endógeno (los animales jóvenes tienen una concentración de creatinina más baja en comparación con un adulto). La excreción tiene lugar principalmente a través de la filtración glomerular, la creatinina puede presentarse elevada independiente de la dieta, pero puede existir un aumento específico: Nefropatías (necesita al menos 70% de nefronas no funcionales), azotemia postrenal. También puede presentarse un aumento no específico: deshidratación, desequilibrio electrolítico, corazón / insuficiencia circulatoria, hipoadrenocorticismos, hipoalbuminemia, medicamentos (por ejemplo, corticosteroides, tetraciclina, cimitidina, cefalosporina, trimetoprima), cetoacidosis diabética, catabolismo tisular (pirexia, trauma muscular, miositis), por otra parte, una disminución puede deberse principalmente a: adelgazamiento y dieta baja en proteínas (Castanedo 2022). La elevación de la creatinina (por encima del 1.9mg/dl en felinos) es característica de procesos y enfermedades renales, además siempre se eleva en combinación de una urea normal o casi normal, al ser ambos compuestos nitrogenados. Se puede observar pérdida de masa muscular del paciente, este síntoma se observó a simple vista en un paciente llamado Conan, se trató de un felino macho de 9 años con enfermedad renal tipo 3, es decir, enfermedad renal terminal, además este paciente era leucemia felina positivo, los propietarios optaron estabilizarlo por medio de una diálisis, el hemograma reflejaba anemia hemolítica que se dedujo era por toxicidad medular, pues los propietarios deseaban más que tener tiempo para despedirse de su mascota, por lo que no se sugirieron más análisis.
8. **Nitrógeno Ureico normal/Creatinina alta.** Puede indicar insuficiencia hepática, dieta hipoproteica, poliuria/polidipsia, miositis/ trauma muscular (Suiza Vet 2013). Se suele pensar primeramente en un cuadro de insuficiencia hepática o en una dieta hipoproteica, pero también hay otros cuadros que pueden mostrar esta combinación de nitrógeno ureico normal, pero creatinina alta, este fue el caso de Mackenzie, un Bóxer macho de 2 años, el cual, la tarde del día anterior, se extravió en la zona de los planes de Renderos. El perro fue capaz de regresar a casa en ciudad Merliot, estaba muy exhausto y al examen físico tenía sus almohadillas plantares despegadas, los propietarios insistieron en que se realizara todo tipo de exámenes y si fuera necesario la hospitalización. Al realizarle un hemograma, solo aprecia hemoconcentración por deshidratación, pero en el análisis de química sanguínea aparecía un valor alto de creatinina, el cual fue de 2.7mg/dl, sumado al dolor corporal que el perro presentaba, se determinó que cursaba por un proceso de miositis por ejercicio extenuante en su camino de regreso a casa. Se decidió dejar en hospitalización por 24 horas colocándole analgésicos, al día siguiente se dio de alta y siguió con analgésicos 3 días, desde casa.
9. **Nitrógeno Ureico alto /Creatinina normal o baja.** Puede indicar azotemia prerrenal temprana (shock, deshidratación, bajo gasto cardiaco), dieta hiperproteica, gastroenterorragia (neoplasias y úlceras digestivas), fiebre, trauma muscular grave. masa muscular reducida (falsa reducción de la creatinina por caquexia pronunciada asociada a un incremento del metabolismo proteico) (Suiza Vet 2013). En esta combinación,

generalmente suele sugerir insuficiencia hepática, sin embargo, este resultado también puede reflejarse cuando hay trauma muscular, por ejemplo, por un atropellamiento. Esto se logró observar muy bien en el caso de Petunia, una gatita de 2 años, no esterilizada y que salía a la calle por las noches, esta gatita fue golpeada fuertemente por un auto de un vecino, cuando llegó al hospital se notaba un golpe por contusión y sospecha de neumotórax al examen físico, el cual se confirmó utilizando una jeringa de 3ml para sacar el aire del tórax, evidenciando presión positiva desde adentro del tórax, después de esto se le realizaron rayos X torácicos. El nitrógeno ureico se observaba en 61mg/dl, es decir, casi llegando al límite máximo que se considera normal, pero la creatinina en 4.1mg/dl, mucho más arriba del rango máximo que se considera normal y que ronda por 1.9mg/dl en felinos, el paciente no sobrevivió la madrugada, debido a que entró en distrés respiratorio y aunque nunca salió de la cámara de oxígeno, no logra superar el trauma.

10. Glucosa. Aumento primario de glucosa puede verse a diabetes mellitus y un aumento secundario puede deberse a múltiples causas como: postprandial (hasta 150 mg / dl - 8,25 mmol / l), estrés (gatos hasta 400 mg / dl - 22 mmol/L), hiperadrenocorticismos, hipertiroidismo, acromegalia, enfermedades del SNC, convulsiones, pancreatitis, traumatismo severo, medicamentos (por ejemplo, glucosa, glucocorticoides, ACTH, Progestágenos, morfina, adrenalina, diuréticos tiazídicos) (Castanedo 2022). Los principales escenarios que regularmente se espera ver con un aumento de glucosa son seguramente un fallo hepático o enfermedad endocrina o incluso un proceso neoplásico. El caso de Terry, un paciente canino de raza mixta de 7 años fue un caso que puede ejemplificar perfectamente el escenario de enfermedad endocrina, el paciente presentaba problemas de piel que se habían tratado anteriormente, pero sin éxito. Se decidió correrle químicas sanguíneas al paciente en ese momento, los propietarios son de fuera de San Salvador y precisaban resultados, por lo que se decidió por un Chem10, que era lo que se tenía muy a la mano en ese momento. La alanina amino transferasa se encontraba elevada en 85 U/L, creatinina y nitrógeno ureico disminuidos en 0.5mg/dL y 16mg/dL, respectivamente y por último la glucosa estaba elevada en 120mg/dL, por lo que se llegó a la conclusión que el paciente padecía de hiperadrenocorticismos o síndrome de Cushing, esto se confirmó con una ultrasonografía abdominal, donde se logró observar las glándulas adrenales con engrosamiento de su tamaño, se decide iniciar tratamiento con dexametasona para luego ir disminuyendo según respuesta del paciente. Disminución primaria de glucosa puede deberse a: hiperinsulinismo, insulinoma y una disminución secundaria puede deberse a: glucosuria renal, hepatopatías, enfermedad de almacenamiento de glucógeno (Castanedo 2022).

Proteínas Totales. El incremento en las proteínas totales puede deberse a la deshidratación la cual presenta una hemoconcentración por vómitos o diarreas, también por un aumento en el nivel de globulina cuando no existe deshidratación, como en enfermedades hepáticas avanzadas (cirrosis), infecciones crónicas y en algunos casos de neoplasias (Zapata y Fajardo 2019). Muchos pacientes caninos y felinos que llegaban a consulta y que presentaban recurrentes cuadros diarreicos, siempre se les corría un examen general de heces, pero también se podía pensar una diarrea de origen renal o hepático por lo que siempre se sugerían químicas sanguíneas. La gran mayoría de los pacientes que no presentaban alteraciones en las fracciones renales y hepáticas del análisis químico de la

sangre, generalmente mostraban una elevación de las proteínas totales (Mayor a 7.9g/dL y 8g/dL respectivamente), agregando un historial de mala dieta y un resultado de examen general de heces sin valor diagnóstico, se llegó a la conclusión de un síndrome de mal absorción, el cual se solucionaba con probióticos y cambio de dieta. Si la diarrea era muy profusa, se decidió en varias ocasiones, colocar un antiemético.

5.3. Ultrasonografía

La siguiente tabla resume los principales casos vistos en el periodo de esta pasantía, los cuales reflejan los principales resultados de ultrasonografía abdominal realizada como herramienta para llegar a un diagnóstico acertado en diversos pacientes caninos y felinos, propios del Hospital Veterinario Santa Fe.

Tabla 4. Ultrasonografía Abdominal	
Resultados	Indicativo Principal
Sedimento o cálculos en uretra	Puede ser sedimento mineral, celular o combinación, en casos más severos, microcálculos en uretra y provenientes de vejiga con cistitis.
Cistitis	Acción abrasiva por sedimento mineral (cistitis mineral) o bien por acción bacteriana (cistitis bacteriana) en la cual se puede observar sedimento celular, también cabe mencionar la cistitis por estrés, en la cual puede haber sedimento celular.
Enfermedad renal: quistes renales, poca diferenciación corticomedular.	Congénito (quistes renales), dietas comerciales altas en oxalatos u otros minerales, aplicación prolongada de fármacos sin previa evaluación renal, infecciones uterinas crónicas, riñón agrandado o con menor tamaño al normal.
Cálculos renales o en vejiga urinaria.	Principalmente por dietas altas en oxalatos u otros minerales, también por consumo prolongado de enjuagues bucales diluidos en agua de bebida.
Colecta uterina, endometriosis, ovarios neoplásicos.	Desordenes hormonales
Confirmación de diagnóstico de preñez	Se debe realizar principalmente desde el día 25 después de la monta.
Engrosamiento de la pared intestinal	Enteropatías bacterianas, virales (parvovirus), protozoos, nematodos o tenias, por síndrome de mala absorción, síndrome de intestino permeable. Generalmente se observa hipermotilidad intestinal. También suelen observarse gases atrapados en asas intestinales
Gastiris	De origen medicamentoso, por vómitos frecuentes debido a protozoos como entamoeba spp, o por sedimento en vesícula

	biliar/mucocele, masas, úlceras gástricas, anorexia.
Enfermedad hepática: esteosis hepática, quistes hepáticos, hiperecogenicidad hepática (lipidosis)	Generalmente por dietas inadecuadas altas en proteínas o grasas que el cuerpo no puede aprovechar correctamente, procesos oncológicos, enfermedad renal, en gatos triaditis hepática.
Sedimento en vesícula biliar/mucocele	dietas inadecuadas altas en proteínas o grasas que el cuerpo no puede aprovechar correctamente.
Esplenomegalia	Bazo con ecogenicidad mixta y agrandado, en nuestro medio es principalmente el resultado de una enfermedad crónica causada por hemoparásitos (Ehrlichia/Anaplasma)
Pancreatitis	Genética, dietas altas en grasas y carbohidratos, animales con obesidad e incremento de triglicéridos en sangre, enfermedades metabólicas u hormonales como síndrome de Cushing o hipotiroidismo, consumo prolongado de anticonvulsivos o inmunosupresores, fuertes golpes en abdomen, triaditis hepática en gatos.

A continuación, se discuten los principales casos que se vieron a lo largo del desarrollo de la pasantía y que estuvieron relacionados con el uso de ultrasonografía abdominal como herramienta de diagnóstico. La principal fuente bibliográfica que se utilizó para esta discusión y como guía en el desarrollo de esta pasantía fue el Atlas Veterinario de Diagnóstico por Imagen de Fernando Liste Burillo:

- **Sedimento o cálculos en uretra.** El principal síntoma de los pacientes caninos y felinos es la dificultad al orinar que muchas veces se presenta con dolor expresado por gemidos o muecas de dolor en el paciente, muchas veces la orina está muy concentrada, puede presentarse de color rosado por presencia de sangre y en casos extremos, puede incluso presentarse pequeños cristales que forman un sedimento en la orina, teniendo un aspecto de sal. Los pacientes más afectados fueron los felinos, más que los caninos. En ambas especies, esto se debe principalmente a las dietas comerciales mal formuladas que son altas en oxalatos, además de que anatómicamente la luz de la uretra de los gatos es más estrecha que en la luz de la uretra en caninos, por otra parte, la uretra felina tiene forma cónica, lo que facilita más el acumulo de sedimento y posterior taponamiento. En la imagen ultrasonográfica, era posible observar el sedimento dentro de la uretra al colocar el transductor en vejiga, primeramente, con un pequeño movimiento del transductor, el sedimento se suspendía en la orina dentro de la vejiga y era posible observarlo, en forma de bola de navidad, pues recuerda a las bolas navideñas de cristal, que cuando son agitadas, la nieve se suspende en el agua del interior. Generalmente la forma de diferenciar el tipo de sedimento es por medio de la sombra acústica, esta sombra es proyectada únicamente por el sedimento mineral, que casi siempre tiene un brillo más intenso que el sedimento

celular, el cual, por lo general, no produce sombra acústica (Liste Burillo 2010). Luego se deslizaba el transductor por la uretra hasta identificar el lugar del taponamiento, en los machos resultaba un poco más difícil que en las hembras, pues la uretra tiene un mayor recorrido anatómico. El taponamiento más común en uretra fue el de sedimento celular, que forma un tapón de moco, el cual es un poco más fácil de atravesar con sonda tanto en felinos como en caninos.

- **Cistitis.** Normalmente la mucosa de la vejiga urinaria tiene un grosor menor o igual a 0.30cm, si al hacer las mediciones con el ultrasonógrafo, esta presenta un grosor mayor, se puede hablar de una cistitis (Liste 2010), como se describe en el párrafo anterior, al hacer pequeños movimientos rápidos con el transductor, es posible apreciar que tipo de sedimento hay dentro de la vejiga, muchas veces fue posible apreciar combinaciones de sedimento mineral y celular tanto en caninos como felinos, esto se debe principalmente a que el sedimento mineral tiene una acción abrasiva en la mucosa de la vejiga, provocando desprendimiento escamoso de la mucosa, abriendo una puerta de entrada para la colonización de bacterias oportunistas, provocando una cistitis bacteriana. Para la determinación de un agente etiológico y su posterior tratamiento, lo ideal es tomar una muestra de orina por cistotomía, guiándose con el transductor, para luego enviar dicha muestra a cultivo.
- **Enfermedad renal:** En las ocasiones que no fue posible observar cambios estructurales bien marcados en los riñones dentro el diagnóstico principalmente fue por medio de sintomatología y perfil bioquímico renal. Sin embargo, en otras ocasiones, se lograron observar cambios estructurales que fueron los siguientes:
 1. **Quistes renales.** El origen de los quistes renales en caninos muchas veces es genético, este fue el caso de Hippie, un Yorkshire terrier standard mach, de 8 años. El paciente canino presentaba varios quistes renales de alrededor de 0.5cm el más grande y en ambos riñones, estos quistes se presentaron como pequeñas esferas de contenido anecoico, situadas en la corteza renal, los riñones estaban de tamaño normal, alrededor de 5.69cm el izquierdo y el derecho alrededor de los 6.20cm, considerándose de tamaño normal (Liste 2010). En las químicas renales, la creatinina sérica fue la que estaba más elevada, con 1.79 mg/dl, muy cerca del valor máximo normal que es de 1.8 mg/dl, por lo que se instauró tratamiento con solidado y renalof para desinflamar riñones, instaurando también alimento renal de por vida, como base de la dieta. En cuanto al tamaño de los riñones, muchos pacientes caninos y felinos los presentaban agrandados a causa de inflamación, dentro del estadio 2 de enfermedad renal y al principio del estadio 3, sin embargo hubo un paciente de estadio 3, el cual ya era terminal, se trataba de un paciente felino macho de 9 años llamado Bruce, este presentó ambos riñones atrofiados y con aspecto de aplastamiento, muy semejantes a pasas, dicha característica observada ya no fue compatible con la vida, por lo que los tutores optaron por la eutanasia humanitaria.
 2. **Poca diferenciación corticomedular.** En ocasiones fue posible observar poca o nula diferenciación entre la corteza y la medula renal (Liste 2010), principalmente en estadio 2 y 3 de una enfermedad renal, tanto en pacientes caninos como felinos, al compararse con un perfil bioquímico renal, los valores casi siempre aparecían por arriba del rango máximo normal o bien muy cercanos a los valores máximos normales.

- 3. Dilatación de Pelvis renal.** En este caso, la pelvis renal generalmente se observa más definida y en forma de “Y” muy marcada, además de presentar hipoeogenicidad, casi siempre este hallazgo está relacionado con una diferenciación pobre entre medula y corteza renal (Liste 2010) y siempre se observaba dentro de los estadios 2 y 3 de enfermedad renal de los varios pacientes caninos y felinos.
- **Cálculos renales o en vejiga urinaria.** Tanto en riñones como en vejiga, la característica principal para diagnosticar cálculos por medio del ultrasonido es la sombra acústica que se proyecta justo atrás del cálculo, esto es posible ya que el cálculo es una estructura densa e hiperecogénica que no permite que el ultrasonido los traspase y produciéndose una sombra acústica detrás del cálculo, esta sombra es hipoeoica (Liste 2010). El caso de Katalina, una yorkshire terrier de 7 años, la cual tenía dolor al orinar, manifestando arqueamiento del cuerpo cada vez que trataba de orinar, a la palpación se percibió mucho dolor a nivel de riñones, en la ultrasonografía, fue posible observar ambos riñones con pequeños cálculos renales de más o menos 0,1cm cada uno, el izquierdo con uno y el derecho con dos, estos pequeños cálculos proyectaban la sombra acústica antes mencionada, por lo que se instauró tratamiento a base de solidago y renalof, cambiando también la dieta por un concentrado renal. Candy fue otra paciente canina, una perra raza cocker de 11 años, presentaba mucho dolor y arcadas cada vez que intentaba orinar. En la ultrasonografía abdominal, presento múltiples cálculos renales a nivel de vejiga, además de una marcada cistitis. Los cálculos tenían tamaños variados que iban desde 0.1cm de diámetro, hasta 1cm. El tratamiento para Candy fue quirúrgico, es decir cistotomía para extraer todos los cálculos en vejiga.
 - **Colecta uterina, endometriosis, ovarios neoplásicos.** Este tipo de hallazgo fue asociado con el uso de medroxiprogesterona y con hembras caninas y felinas jamás esterilizadas que nunca fueron montadas. La colecta uterina fue por mucho el hallazgo más común, el contenido del útero muy rara vez tiene un aspecto diferente a un contenido hipoeoico, observándose el útero distendido (Liste 2010). El endometrio la capa más interna del útero, es la que principalmente se mira inflamada cuando hay una infección uterina provocada por una susceptibilidad detonada a su vez y en muchas ocasiones por el uso de medroxiprogesterona para evitar la gestación, bajo el ultrasonido, esta capa se observa engrosada y de aspecto hiperecogénico en relación con la luz del útero y casi siempre es la fase inicial de una colecta uterina. Los ovarios neoplásicos fue otro hallazgo en las ultrasonografías abdominales practicadas durante la pasantía, las masas casi siempre tenían un aspecto de roseta de maíz y solían ser más hiperecogénicas en relación con el ovario. Un caso para mencionar fue el de Kiti, una gatita de 2 años, la cual fue sometida en repetidas ocasiones al uso de medroxiprogesterona sistémica. Esta gatita presentaba colecta uterina con endometriosis, por otra parte, Martina fue una paciente canina que, bajo el ultrasonido, mostro ovarios con múltiples neoplasias y endometriosis muy marcada, en ambos casos las pacientes mostraron sintomatología febril, anorexia y en el caso de Martina, empezaba a mostrar cierta secreción vaginal, aun cuando no había colecta propiamente dicha bajo el transductor. En ambos casos el tratamiento fue quirúrgico.
 - **Confirmación de diagnóstico de preñez.** La mejor etapa para diagnosticar preñez es a partir del día 25 después de la monta, pero generalmente se recomienda realizar la ultrasonografía gestacional a partir del día 28 o 29 después de la monta, de este modo el

tutor podrá apreciar un poco más que una vesícula gestacional redonda (Liste 2010), lo ideal es después de la semana 5 después de la monta, de este modo el tutor podrá incluso apreciar el corazón latiendo de los embriones, es necesario aclarar que la ultrasonografía gestacional es una herramienta muy útil para confirma viabilidad de los embriones, pero no para determinar número de embriones, por lo que se debe apoyar con una placa gestacional de rayos X que debe tomarse en el día 45. Fueron varias pacientes que llegaron para realizarse dicha ultrasonografía, una de ellas fue Maya, una gatita persa de 3 años que había sido montada por su pareja de la misma raza, tutores estaban realmente interesados en la viabilidad de los embriones, la ultrasonografía fue realizada el día 46 después de la monta, se lograron apreciar estructuras como cráneo, corazón y miembros anteriores y posteriores, ese mismo día se tomó la respectiva placa de rayos X, brindando no solo información de la viabilidad de los fetos, sino también de la cantidad que fue de 4 fetos.

- **Engrosamiento de la pared intestinal.** Un intestino normal debe tener un patrón multicapa, estas capas, en condiciones normales son 4, desde la luz intestinal, hasta el exterior del intestino: mucosa, submucosa, muscular y serosa (Liste 2010). Brandy fue una paciente canina de 2 años y de la raza Bull Terrier, quien presentaba anorexia, dolor abdominal (cuerpo arqueado) y tenía un día sin defecar, tutores mencionaban la sospecha de que se había tragado una pelota de goma un poco más pequeña que las bolas de golf. Al examinar e intestino delgado, por medio de la ultrasonografía, se logró observar un cuerpo extraño con forma de semilla de mango, alrededor del cuerpo extraño, se observaban pliegues intestinales mostrándose dispuestos en “formación de acordeón” (Liste 2010), esta formación es el resultado del esfuerzo del intestino por tratar de desplazar el cuerpo extraño y pasarlo hasta el intestino grueso, para finalmente expulsarlo por medio del ano. El patrón multicapa no estaba del todo perdido en esa sección, por lo que se decidió una cirugía de emergencia para extraer el cuerpo extraño que al final resulto ser una semilla de mango, en efecto. Por otra parte, el paciente felino macho de 7 años, llamado Randy, presentaba posición de esfinge, la cual denotaba dolor abdominal, los tutores indicaron que Randy era SIDA y Leucemia felinos positivo. Se procedió a hacer primeramente una ultrasonografía abdominal, y justo pasando el colon, se observó una sección intestinal con pérdida de patrón multicapa con engrosamiento de dicha sección intestinal, además de la pérdida de la ecogenicidad típica del patrón multicapa, se sospechó de linfoma intestinal, por lo que se les indico realizar estudio histopatológico, sin embargo, los tutores decidieron buscar una segunda opinión y no fue posible saber el desenlace de este caso.
- **Gastritis.** Múltiples pacientes caninos y felinos presentaron gastritis como resultado de una anorexia, la anorexia fue un síntoma de múltiples padecimientos observados durante la pasantía, la anorexia puede ser un síntoma de alguna enfermedad inflamatoria como las enfermedades renales, hepáticas o incluso estadios febriles detonados por Ehrlichia y micoplasma. El caso de Lucy, una gatita de 1 año, con Mycoplasmosis diagnosticada por un hemograma y frotis, quedo hospitalizada pues tenía 12 horas sin comer, se tomó temperatura rectal y esta fue de 40.2 grados centígrados, los tutores indican que había comido muy poco en los dos días anteriores y que era alimentada con concentrado comercial y sardina enlatada, por lo que se decidió realizar una ultrasonografía abdominal, el hígado y riñones no presentaban cambios estructurales ni ecogénicos, pero el estómago presentaba una marcada gastritis, era muy difícil observar la diferenciación del patrón

multicapa normal del estómago (superficie mucosa, mucosa, submucosa, muscular y serosa), la pared gástrica se observaba engrosada e hiperecogénica (casi de 7mm entre pliegues y los pliegues de más o menos 12mm) (Liste 2010), por lo que se decidió agregar al tratamiento un antiácido además de un protector gástrico, una vez empezó a comer, se le agregó sucralfato vía oral. Por otra parte, el paciente canino Coby de 5 años y de raza mixta, presentaba un cuadro de Ehrlichia, siempre confirmado con hemograma y frotis, el camino presentaba también una marcada gastritis, según tutores, tenía casi dos días de no comer nada, al tomarse temperatura rectal, esta se encontraba en 40.1 grados centígrados, al hacerle la ultrasonografía, además de observarse esplenomegalia que sugería una enfermedad crónica, las paredes gástricas estaban hiperecogénicas, engrosadas y con pérdida casi total del patrón multicapa. De igual modo que a Lucy, Coby se ingresó a hospitalización, colocándole catéter y suministrándole vía endovenosa, protector gástrico, antiemético, antiácido y una vez empezó a comer, se agregó sucralfato vía oral. En ambos casos se agregaron antipiréticos como la biodipirona en Lucy y dipirona en Coby.

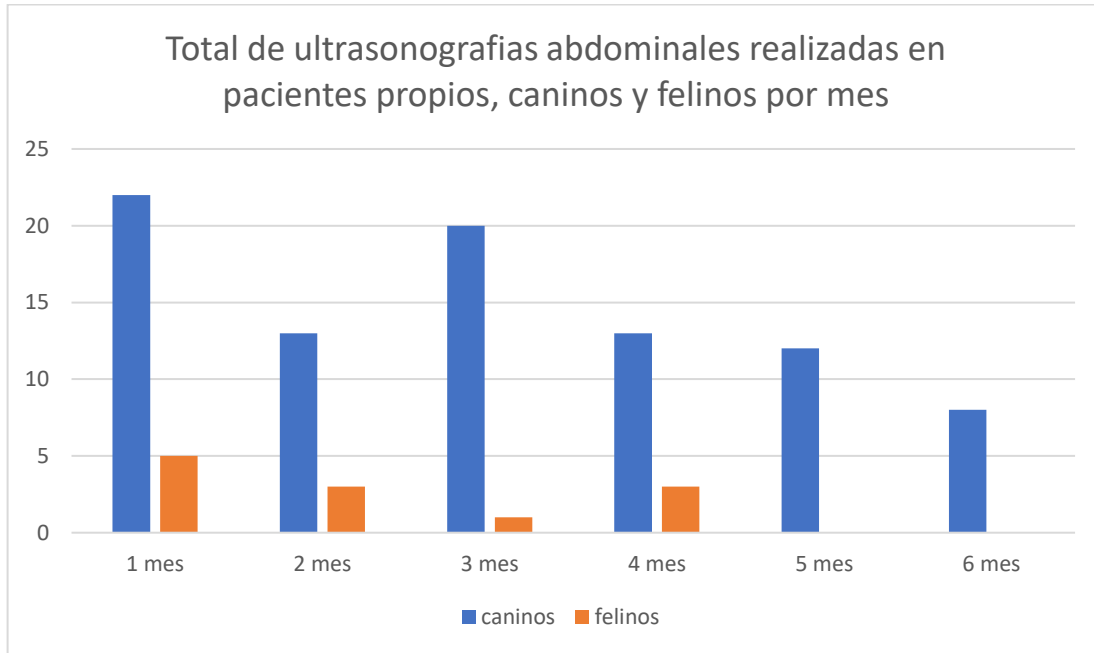
- **Enfermedad hepática: esteosis hepática, quistes hepáticos, hiperecogenicidad hepática (lipidosis).** En el apartado sobre glucosa de la discusión de química sanguínea, se mencionó el caso de Terry, un canino de raza mixta al cual se le corrieron químicas sanguíneas llegando a la conclusión de un diagnóstico de síndrome de Cushing, el cual también se apoyó con una ultrasonografía abdominal. A través del transductor, se logró observar un parénquima hepático hiperecogénico comparado con la grasa de la fascia que rodeaba al hígado, siendo esta hiperecogenicidad producto de la acumulación de glucógeno en el hígado (Liste 2010), pudo pensarse también en diabetes y lipidosis hepática, pero los valores de alanina amino transferasa elevada, creatinina y nitrógeno ureico disminuidos y la glucosa elevada, además de las lesiones de piel confirmaron el diagnóstico de síndrome de Cushing en este paciente. Un paciente que presentaba un cuadro parecido fue Derek, un felino siamés macho de 5 años, este presentaba alrededor de 10 horas de inapetencia, los tutores notaron que estaba en posición de esfinge y que más o menos una semana antes, tenía dificultades para orinar además de episodios intermitentes de diarrea. En la ultrasonografía se observó un hígado con parénquima hiperecogénico, una pelvis renal dilatada y disminución en la diferenciación corticomedular, las paredes intestinales tenían porciones hiperecogénicas, pero aun con diferenciación de patrón multicapa. Los tutores manifestaban que Derek era alimentado la mitad del tiempo con embutidos, además de Nuggets de pollo, se diagnosticó lipidosis hepática, además de enfermedad renal, Derek quedó hospitalizado por 48 horas, una vez su apetito estaba de vuelta, se dio de alta, sugiriendo cambio de dieta a una medicada que le quedaría de por vida, además de un tratamiento renal a base de solidago, con el fin de desinflamar riñones.
- **Sedimento en vesícula biliar/mucocele.** Las dietas comerciales fueron el primer factor predisponente a la acumulación de sedimento en vesícula biliar, en condiciones normales, la vesícula biliar debe verse totalmente anecoica (Liste 2010) por su contenido, por lo mismo, en el caso de sedimento o en cuadros más desarrollados donde se presenta mucocele, este cuadro siempre se caracteriza por inapetencia y vómitos a causa de dolor, en ocasiones también diarrea, en ocasiones y en cuadros crónicos, el hígado suele verse con más ecogenicidad de lo normal, siendo evidente una inflamación, así como también la dilatación de las venas y arterias hepáticas, las cuales en cuadros crónicos son fáciles de

distinguirse (Liste 2010), este tipo de sintomatología se observó en muchos pacientes caninos y felinos que presentaban inapetencia y vómitos, las dietas inadecuadas como la ingesta de embutidos en grandes cantidades fueron un denominador común en este tipo de pacientes, los tratamientos generalmente estaban enfocados a ayudarle a la vesícula a excretar todo el material sedimentosa o mucoso de su interior y de este modo desinflamar el hígado de manera paulatina, los cambios de dietas y más aún, las dietas medicadas son de mucha ayuda en estos casos. Generalmente con este hallazgo, se sugería un perfil hepático con el fin de evaluar funcionalidad hepática.

- **Esplenomegalia.** Un síntoma común con relación a estados crónicos de Ehrlichia, es la esplenomegalia, muchos pacientes caninos se presentaron a consulta con dolor abdominal agudo, mostrando arcadas y en muchas ocasiones vómitos recurrentes, además de aletargamiento e inapetencia, sin embargo, es importante mencionar que en muchas ocasiones el bazo se presentaba un poco más grande de lo normal y con ecogenicidad mixta (Liste 2010) pero sin dolor, siendo este cuadro una fuerte sugerencia de Ehrlichia crónica, utilizándose en bazo como reservorio del agente etiológico, casi todos los caninos que presentaron esplenomegalia, eran pacientes que habían padecido ehrlichiosis o la estaban padeciendo en ese momento, el tratamiento principalmente estaba encaminado a la eliminación el agente etiológico a base de Doxiciclina como el antibiótico de elección, siempre confirmando la presencia del mencionado agente por medio de un hemograma y frotis, en los casos de pacientes caninos que presentaban dolor intenso, el uso de tramadol fue de gran ayuda para disminuir un poco el dolor visceral, sin embargo no funciona en todos los casos. Es importante mencionar que, en todos los pacientes caninos y felinos con esplenomegalia, en el hemograma se logró apreciar una trombocitopenia por secuestro. (Rebar 1998)
- **Pancreatitis.** La pancreatitis provoca un dolor intenso en caninos y felinos, este fue el caso de Mirta, un paciente felino hembra, la cual tenía 48 horas sin comer, presentando temperatura rectal de 40.2 grados centígrados y posición de esfinge con una mueca de dolor muy marcada. Los tutores indicaron historial de pulgas, se decide realizar una ultrasonografía de emergencia la cual revelo esplenomegalia, el bazo no presentaba cambios ecogénicos notables, pero si bordes redondeados, el hígado tampoco tenía cambios ecogénicos muy notables, sin embargo al pasar el transductor sobre las asas intestinales, estas presentaban la capa muscular hiperecogénica, muy sugerente a inflamación, por lo que se sospechó de triaditis hepática, se decide dejar hospitalizada a la paciente, pero esta fallece en la madrugada del día siguiente y se confirmó la presencia de micoplasma por medio de un hemograma más frotis. (Liste 2010)

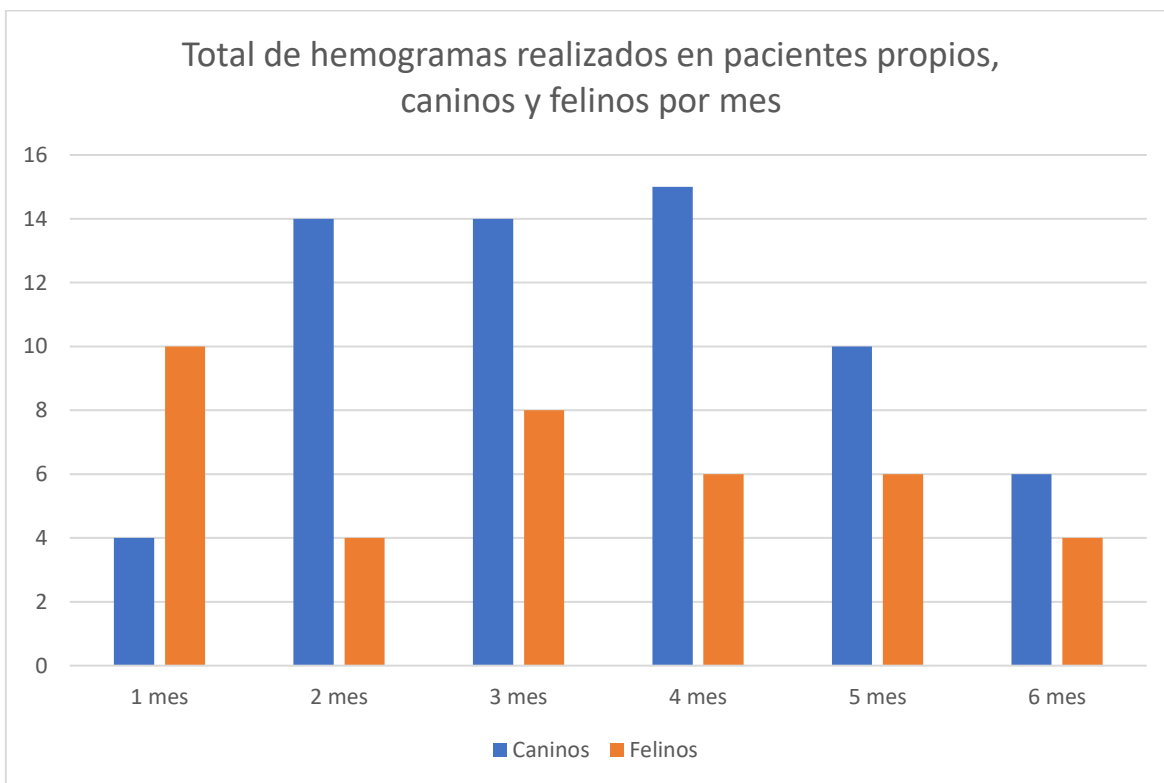
Graficas.

Grafica 2. Ultrasonografías abdominales hechas en caninos y felinos que fueron pacientes propios de la institución, durante los 6 meses de la pasantía.



Durante el periodo de 6 meses de pasantía, el total de ultrasonografías abdominales caninas en el primer mes fue del 22% y felinas fue del 5%; en el segundo mes, el total de ultrasonografías abdominales caninas fue del 13% y felinas fue del 3%; en el tercer mes, el total de ultrasonografías abdominales caninas fue del 20% y felinas fue del 1%; en el cuarto mes, el total de ultrasonografías abdominales caninas fue del 13% y felinas fue del 3%; en el quinto mes, el total de ultrasonografías abdominales caninas fue del 12% y felinas del 0% y en el sexto mes, el total de ultrasonografías abdominales caninas fue del 8% y felinas del 0%. se cree que el primer mes tuvo un despunto por encima de los demás, por el hecho de que algunos propietarios buscaron a la tutora externa, pues confiaban en ella, ya que la tutora externa acaba de cambiar de lugar de trabajo. Otra variable para tomar en cuenta es que las sospechas de enfermedades renales basadas en la funcionalidad renal que muestra una bioquímica sanguínea pueden confirmarse observando la estructura de los riñones bajo el ultrasonido, así mismo usando el transductor, es fácil tomar una muestra de orina por cistosentesis, cuando se sospecha de una cistitis. Es evidente que, aunque la tutora externa es especialista en felinos, todavía existe la cultura de no hacer exámenes a los pacientes felinos, por parte de los propietarios, esto puede deberse al pensamiento que aún persiste con relación a los cuidados de un felino, que casi siempre redundan en que los gatos son muy resistentes o que con una aplicación sistémica de medicamento va a ponerse mejor y quizás ya no sea necesario más tratamiento (ver grafica 1).

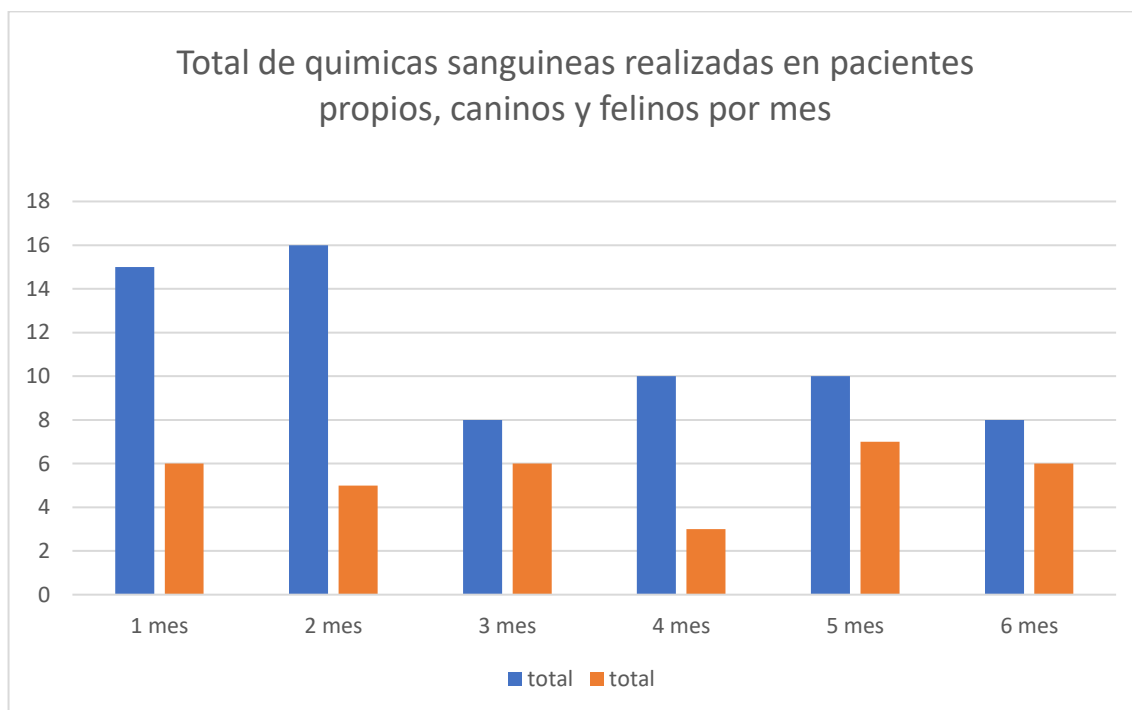
Grafica 3. Hemogramas hechos en caninos y felinos que fueron pacientes propios de la institución, durante los 6 meses de la pasantía.



Durante el periodo de 6 meses de pasantía, el total de hemogramas caninos en el primer mes fue del 4% y felinos fue del 10%; en el segundo mes, el total hemogramas caninos fue del 14% y felinos fue del 4%; en el tercer mes, el total de hemogramas caninos fue del 14% y felinos fue del 8%; en el cuarto mes, el total de hemogramas caninos fue del 15% y felinos fue del 6%; en el quinto mes, el total de hemogramas caninos fue del 10% y felinos del 6% y en el sexto mes, el total de hemogramas caninos fue del 6% y felinos del 4%. El primer mes tuvo un despunte de hemogramas caninos por encima de los demás, por el hecho de que se estaba saliendo de la época lluviosa, periodo en el cual enfermedades causadas por hemoparásitos como la Ehrlichia, tienen un aumento, esto coincide también con el aumento de vectores como las garrapatas que suelen ser transmisores de estos hemoparásitos, es posible ver un especie de aumento en grada en los meses anteriores y todo lo contrario en los meses siguientes, que se aprecia una disminución de los hemogramas caninos. En cuanto a los hemogramas felinos, el primer mes estuvo por encima de los demás y de igual modo que en las ultrasonografías, algunos propietarios buscaron a la tutora externa, pues confiaban en ella, ya que la tutora externa acaba de cambiar de lugar de trabajo, pero también cabe mencionar que las enfermedades en gatos son bastante silenciosas, pues ellos son expertos en esconder la sintomatología, por lo mismo no podríamos decir lo mismo y comprar incidencia micoplasma en gatos con la incidencia de Ehrlichia en perros. Los padecimientos de los felinos son muy variados y más complejos que en perros, y esto se vio reflejado en los hemogramas felinos que se corrieron

durante toda la pasantía, pues se aprecia un sube y baja porcentual, también es importante mencionar que aún prevalece la creencia popular que el gato no es un animal muy resistente y que casi no se enferma, por lo que muchos propietarios tienden a considerar que la hematología no es realmente necesaria para diagnosticar, prefiriendo tratar síntoma y no enfermedad (ver grafica 2).

Grafica 4. Químicas sanguíneas hechas en caninos y felinos que fueron pacientes propios de la institución, durante los 6 meses de la pasantía.



Durante el periodo de 6 meses de pasantía, el total de químicas sanguíneas en caninos en el primer mes fue del 15% y en felinos fue del 6%; en el segundo mes, el total químicas sanguíneas en caninos fue del 16% y en felinos fue del 5%; en el tercer mes, el total de químicas sanguíneas en caninos fue del 8% y en felinos fue del 6%; en el cuarto mes, el total de químicas sanguíneas en caninos fue del 10% y en felinos fue del 3%; en el quinto mes, el total de químicas sanguíneas en caninos fue del 10% y en felinos del 7% y en el sexto mes, el total de químicas sanguíneas en caninos fue del 8% y en felinos del 6%. E cuanto a las químicas sanguíneas, no se evidencio un patrón decreciente o creciente porcentual por mes, ni en perros ni en gatos, esto se debió principalmente a que la sintomatología demostrada por los pacientes que sugirió el empleo de esta herramienta de diagnóstico puede ser detonada por diversos factores como predisposición racial a enfermedades renales, hepáticas u oncológicas, también cabe mencionar las malas dietas que puede provocar problemas renales o hepáticos e incluso secuelas de enfermedades infecciosas, o incluso la instauración de un tratamiento en un paciente geriátrico, todos estos factores agrupados no pueden ser asociados única o principalmente a una época del año, situación climatológica, geografía, etc.

Por tal razón el comportamiento en ambos tipos de pacientes no sigue un patrón definido, así como el que se aprecia en el grafico dos, justamente con los valores de los hemogramas caninos por mes. (ver grafica 3).

5.4. Resumen de ultrasonografías abdominales hechas durante la pasantía

A continuación, se presentan dos cuadros resumen donde se muestran todas las ultrasonografías realizadas en pacientes caninos y felinos propios del hospital veterinario santa fe y que fueron realizadas por la tutora externa y el pasante en cada uno de los meses donde se estuvo desarrollando esta pasantía profesional de grado:

Tabla 4. Ultrasonografías abdominales realizadas en caninos por mes

Mes	Renal / urinario	Hallazgos hepáticos	Tubo gastrointestinal	neoplasias	gestacional	piometra	varios	total
1 mes	5	3	3	3	2	2	5	23
2 mes	2	3	1	1	0	1	6	14
3 mes	3	3	2	7	0	0	6	21
4 mes	2	2	1	3	1	2	3	14
5 mes	4	0	0	2	4	0	3	13
6 mes	2	1	1	0	0	0	5	9
tota l	18	12	8	16	7	5	28	94

En la tabla anterior, se resumen todas las ultrasonografías abdominales que se realizaron durante la pasantía, en pacientes propios caninos del hospital santa fe. En el primer mes se realizaron un total de 23 ultrasonografías abdominales, en el segundo mes 12 ultrasonografías abdominales, en el tercer mes fueron 21 ultrasonografías abdominales, en el cuarto mes fueron 14 ultrasonografías abdominales, en el quinto mes fueron 13 ultrasonografías abdominales y en el sexto mes fueron un total de 9 ultrasonografías abdominales, dando un total de 93 ultrasonografías abdominales realizadas en caninos. La ecografía es una técnica de diagnóstico por imagen segura, no invasiva y que no requiere una preparación excesiva del animal. Se utiliza para estudiar tejidos blandos, permitiendo la valoración del tamaño, forma, situación y estructura de estos. (Moreno *et al* 2011)

Tabla 5. Ultrasonografías abdominales realizadas en felinos por mes

Mes	Renal / Urinario	Hallazgos Hepáticos	Tubo Gastrointestinal	Neoplasias	Gestacional	Piometra	Varios	Total
1 mes	4	0	0	0	0	1	0	5
2 mes	2	0	0	0	0	0	1	3
3 mes	1	0	0	0	0	0	0	1
4 mes	0	1	0	0	0	1	1	3
5 mes	0	0	0	0	0	0	0	0
6 mes	0	0	0	0	0	0	0	0
total	7	1	0	0	0	2	2	12

En la tabla anterior, se resumen todas las ultrasonografías abdominales que se realizaron durante la pasantía, en pacientes propios felinos del hospital santa fe. En el primer mes se realizaron un total de 5 ultrasonografías abdominales, en el segundo mes 3 ultrasonografías abdominales, en el tercer mes fue 1 ultrasonografía abdominal, en el cuarto mes fueron 4 ultrasonografías abdominales, en el quinto y sexto mes no se realizaron ultrasonografías abdominales en felinos, dando un total de 12 ultrasonografías abdominales realizadas en felinos. Los transductores en veterinaria utilizan frecuencias de 2.5 a 7.5 MHz. La ecografía o ultrasonografía se basa en los ultrasonidos generados en un dispositivo llamado transductor, compuesto por cristales piezoeléctricos. (Moreno *at* Chacón 2011)

5.5. Resumen de hemogramas realizados durante la pasantía

A continuación, se presentan dos cuadros resumen donde se muestran todos los hemogramas realizados en pacientes caninos y felinos propios del hospital veterinario santa fe y que fueron realizados por la tutora externa y el pasante en cada uno de los meses donde se estuvo desarrollando esta pasantía profesional de grado:

Tabla 6. Hemogramas realizados en caninos por mes

Mes	Por hemoparásitos	No hemoparásitos	prequirúrgico	General de salud	Proceso oncológico	Proceso metabólica	total
1 mes	0	0	2	1	0	0	3
2 mes	3	3	2	0	0	2	10
3 mes	3	3	2	1	1	0	10
4 mes	4	4	2	0	1	0	11
5 mes	1	3	3	0	0	0	7
6 mes	1	2	1	0	0	0	4
total	12	15	12	2	2	2	45

En la tabla anterior, se resumen todos los hemogramas que se realizaron durante la pasantía, en pacientes propios caninos del hospital santa fe. En el primer mes se realizaron un total de 3 hemogramas, en el segundo mes 10 hemogramas, en el tercer mes fueron 10 hemogramas, en el cuarto mes fueron 11 hemogramas, en el quinto mes fueron un total de 7 hemogramas y en el sexto mes fueron un total de 4 hemogramas, dando un total de 45 hemogramas realizados en caninos. En la actualidad, los clínicos de pequeñas especies tenemos acceso a una gran variedad de apoyos para nuestro diagnóstico y tratamiento, y precisamente los estudios de laboratorio son cada vez más accesibles en nuestro medio y cada vez son más los médicos que estamos solicitando a nuestros clientes el permitirnos realizar estas pruebas, lo cual ayuda a cambiar la mentalidad de nuestros clientes con respecto a sus mascotas y a los servicios del médico veterinario (Álvarez 2012).

Tabla 7. Hemogramas realizados en felinos por mes

Mes	Por hemoparásitos	No hemoparásitos	prequirúrgico	General de salud	Proceso oncológico	Proceso metabólico	total
1 mes	2	2	1	2	0	0	7
2 mes	0	2	1	0	0	0	3
3 mes	1	2	1	0	1	1	6
4 mes	2	0	0	0	2	0	4
5 mes	1	1	1	0	1	0	4
6 mes	1	2	0	0	0	0	3
total	7	9	4	2	4	1	27

En la tabla anterior, se resumen todos los hemogramas que se realizaron durante la pasantía, en pacientes propios felinos del hospital santa fe. En el primer mes se realizaron un total de 7 hemogramas, en el segundo mes un total de 9 hemogramas, en el tercer mes fueron un total de 4 hemogramas, en el cuarto mes fueron 2 hemogramas, en el quinto mes fueron un total de 4 hemogramas y en el sexto mes fueron un total de 1 hemograma, dando un total de 27 hemogramas realizados en felinos. Realizar una o una serie de pruebas es de gran ayuda en nuestro trabajo y además es una forma de demostrar al cliente que nos preocupa la salud de su mascota. Es muy importante hacer entender y sentir al propietario del animal que necesitamos los análisis y que no se sienta económicamente abrumado por un servicio caro (Álvarez 2012).

5.6. Resumen de Químicas Sanguíneas realizadas durante la pasantía

A continuación, se presentan dos cuadros resumen donde se muestran todas las químicas sanguíneas realizadas en pacientes caninos y felinos propios del hospital veterinario santa fe y que fueron realizadas por la tutora externa y el pasante en cada uno de los meses donde se estuvo desarrollando esta pasantía profesional de grado:

Tabla 8. Químicas Sanguíneas realizadas en caninos por mes

Mes	Proceso oncológico	Enfermedad Renal	Enfermedad hepática	prequirúrgicos	General de Salud	Proceso metabólico	total
1 mes	4	3	3	2	0	1	13
2 mes	1	5	2	4	0	2	14
3 mes	1	2	2	1	1	0	7
4 mes	3	4	1	1	0	0	9
5 mes	1	1	1	2	1	3	9
6 mes	1	3	2	1	0	0	7
total	11	18	11	11	2	6	59

En la tabla anterior, se resumen todas las químicas sanguíneas que se realizaron durante la pasantía, en pacientes propios caninos del hospital santa fe. En el primer mes se realizaron un total de 13, en el segundo mes un total de 14, en el tercer mes fueron un total de 7, en el cuarto mes fueron 9, en el quinto mes fueron un total de 9 y en el sexto mes fueron un total de 7, dando un total de 59 químicas sanguíneas realizadas en caninos, siendo las químicas por sospecha de enfermedad renal, las que tuvieron mayor incidencia durante el periodo de la pasantía. La urea es un producto metabólico de la proteína metabolizada en el hígado La excreción ocurre principalmente a través del riñón. Puede tener un aumento específico en las siguientes dos razones: Nefropatías (pérdida mínima del 75% de nefrones funcionales) y Azotemia postrenal. (DNA Laboratorio Veterinario 2022)

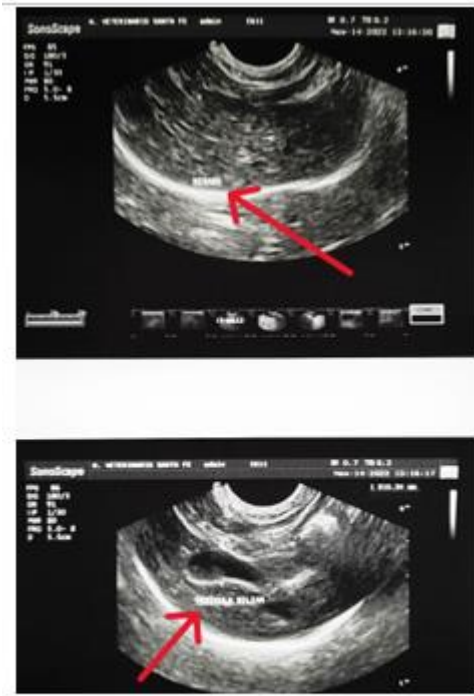
Tabla 9. Químicas Sanguíneas realizadas en felinos pacientes del hospital por mes

Mes	Proceso oncológico	Enfermedad Renal	Enfermedad hepática	prequirúrgicos	General de Salud	Proceso metabólico	total
1 mes	0	2	0	2	0	1	5
2 mes	1	1	1	1	0	0	4
3 mes	0	3	0	1	1	0	5
4 mes	0	2	0	0	0	1	3
5 mes	1	1	0	3	0	1	6
6 mes	1	2	1	1	0	0	5
total	3	11	2	8	1	3	28

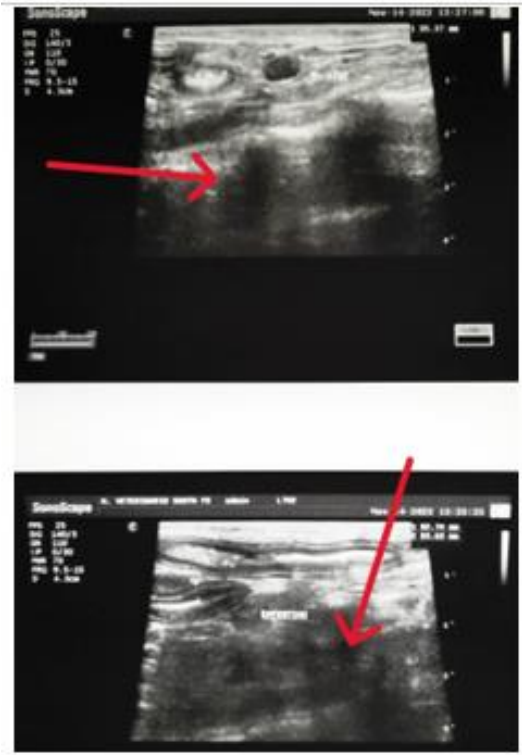
En la tabla anterior, se resumen todas las químicas sanguíneas que se realizaron durante la pasantía, en pacientes propios felinos del hospital santa fe. En el primer mes se realizaron un total de 5, en el segundo mes un total de 4, en el tercer mes fueron un total de 5, en el cuarto mes fueron 3, en el quinto mes fueron un total de 6 y en el sexto mes fueron un total de 5, dando un total de 28 químicas sanguíneas realizadas en felinos y fueron las químicas sanguíneas por sospecha de enfermedad renal, las que tuvieron más protagonismo a lo largo de los 6 meses. La creatinina es un producto del metabolismo del músculo endógeno (los animales jóvenes tienen una concentración de creatinina más baja en comparación con un adulto). La excreción tiene lugar principalmente a través de la filtración glomerular. Independiente de la dieta, existe un aumento específico: Nefropatías (necesita al menos 70% nefronas no funcionales) o bien Azotemia postrenal. (DNA Laboratorio Veterinario 2022)

6. Casos clínicos

1. Gago Montano.



USG abdominal de Gago el gato, arriba, señalado con flecha roja, se aprecia una acumulación de grasa en hígado sugerente a esteosis hepática; abajo, siempre señalado con flecha roja, se aprecia la vesícula biliar con sedimento que cubre poco menos de 1/3 del interior de la vesícula



USG abdominal de Gago el gato, tanto arriba como abajo, señalado por flechas rojas se aprecia un páncreas muy inflamado

Felino de 13 años de raza siamés, se presenta con diarrea, aletargado, presentando muchos signos de dolor marcado, pero en el examen de heces no se encuentra algo de valor diagnóstico, por lo que se decide hacerle una ultrasonografía abdominal, esta evidencia una marcada enteritis, pancreatitis, esteosis hepática y colangitis. Se decide tratar con Nexium durante 21 días, esto para impedir generación de úlceras en el estómago, pues llevaba varios días sin comer; prednisona de dosis mínima a mayor, con el fin de disminuir la inflamación; biyo fortalece gato por 21 días, para reestablecer la microbiota intestinal; proteliv por un mes, con el fin de reducir la colangitis; hepatovet, también por todo un mes, este último se agrega como un estimulante de la función digestiva y pancreática. También se prescribe un cambio de dieta del concentrado de supermercado que le daban de comer a un concentrado puredelux de pavo, por al menos 6 meses. Después de esta visita no se supo más nada del paciente pues no regresaron a su control.

1. Kiki Novoa



USG abdominal de la perra Beagle Kiki, se observa claramente como la masa casi envuelve la vejiga

Perra de la raza Beagle que presenta sangrado en orina, tuvo cachorros hace 5 años, en ese momento la diagnosticaron con neoplasias uterinas por medio de una ultrasonografía en otra clínica, en base a este historial, se decide hacer ultrasonografía abdominal, se evidencia una masa de gran tamaño en vejiga, basado en el historial, se considera metástasis, se plática con los propietarios para sugerirles cirugía y quimioterapia, se habla de un pronóstico reservado y que probablemente no se logre un desenlace favorable, ellos deciden por quimioterapia sumando calidad de vida, únicamente. La quimioterapia se inicia al día siguiente, se elige vincristina diluida en solución salina, todo por vía endovenoso, el tratamiento consta de 6 aplicaciones, una por semana, después de la última aplicación de quimioterapia, los propietarios no regresaron más, por lo que no fue posible hacer una evaluación del tratamiento.

2. Winnie Erazo.

Se presenta perra adulta de talla mediana-pequeña a emergencia con paro respiratorio, inmediatamente se ingresa a cámara de oxígeno, propietarios manifiestan que tres días atrás fue mordida en el cuello por un perro de gran tamaño, en ese momento la llevaron a otra clínica donde les concluyeron que todo estaba bien y que la perra solo estaba en estado de shock, sin embargo, no les dieron reporte de rayos x, a pesar de que les sacaron una placa, según los propietarios. Una vez estabilizada, se le saco una placa de emergencia, en la que se evidencia un marcado colapso traqueal, al correrse el hemograma, se evidencia una alta sospecha de meningitis septicémica, las plaquetas estaban debajo de los 125,000 y los leucocitos estaban casi en

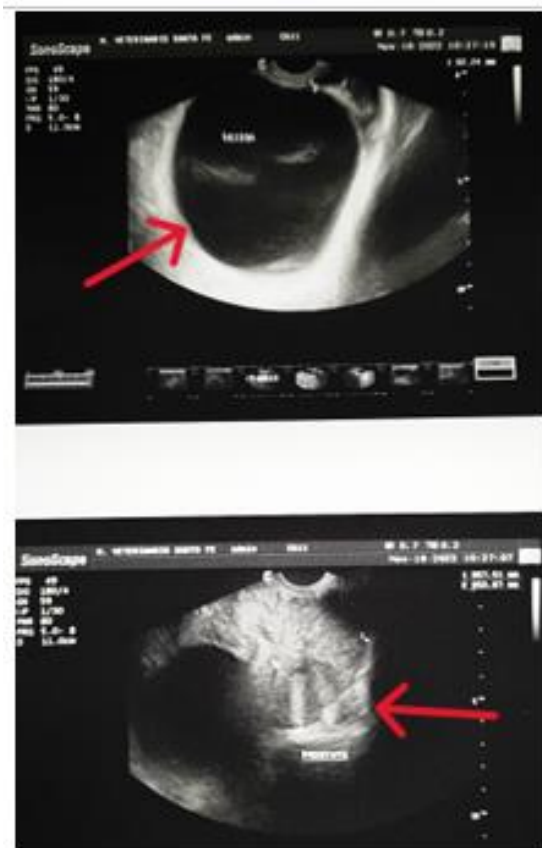


Radiografía de la perra Winnie, en la cual se evidencia un colapso traqueal

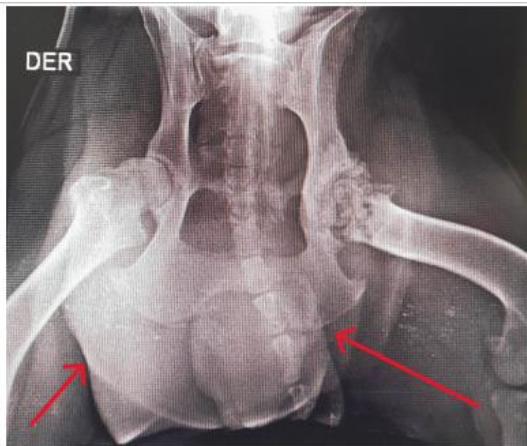
17,000, los leucocitos circulantes, o glóbulos blancos, pertenecen a dos sistemas: el sistema fagocítico y el sistema inmunocítico. Los dos sistemas inmunológicos funcionan de modo interdependiente. El sistema fagocítico está formado por los granulocitos y el sistema monocito-/macrófago y su número normal debe andar por debajo de los 16,76 K/ μ L (Nestlé Purina 2022). Sumando el historial, la placa de rayos X y el hemograma, se llega al diagnóstico de meningitis séptica con colapso traqueal por contusión. Se toma la decisión de hospitalizar a la paciente, agregando fluidoterapia con complejo B, también se agrega antibiótico que en este caso se elige ceftriaxona, se manifiesta a los propietarios un pronóstico de reservado a malo, al final la paciente termino falleciendo. No se hizo necropsia.

3. Toto Handal

Perro de 6 años de la raza Rottweiler que se presenta con hernia perianal, la cual, al ser muy dolorosa, no le permitía caminar, se recomienda cirugía y se decide hacer ultrasonografía únicamente para observar cómo están la disposición interna a la hernia de las vísceras. Dentro de la hernia se aprecia gran parte de la vejiga urinaria, también se aprecia una próstata de gran tamaño, pues jamás fue castrado. Se decide sacar química sanguínea, en la cual la urea estaba alta, en 11.3 mmol/L, esto debido al estrangulamiento de la vejiga urinaria; las proteínas totales se encontraban levemente altas, en 83 g/L, sugerente a inflamación crónica; fosfatasa alcalina alta, en 293 U/L, evidenciando estrés; glucosa baja, en 3.48 mmol/L, debido a la misma presión de la vejiga en la hernia. En cuanto al Hemograma, los leucocitos aparecen altos, en $38.10 \times 10^9/L$, granulocitos altos, en $30.10 \times 10^9/L$, esto debido a la respuesta inflamatoria de la hernia perianal. También se saca una placa de rayos X, en la se aprecia la hernia y la manera en la que se va a incidir. Se programa cirugía.



USG de Toto Handal, el reporte de la ultra indica hernia perianal con secuestro de vejiga y próstata, gastritis y pielonefritis bilateral.



Placa de rayos X del paciente Toto Handal, en la placa se evidencia claramente la hernia perianal con secuestro de vejiga y próstata



Imagen tomada durante la cirugía correctora de hernia perianal del paciente Toto Handal

Prueba	resultado	Rango de referencia
Glucosa	3.48 mmol/L	4.11 - 7.95
Creatinina	109 µmol/L	44 - 159
Urea	11.3 mmol/L	2.5 - 9.6
Proteínas Totales	83 g/L	52 - 82
Albumina	29 g/L	23 - 40
Globulina	54 g/L	25 - 45
ALT	65 U/L	10 - 125
ALP	293 U/L	23 - 212

Química sanguínea del paciente canino Toto Handal

4. Pipo Rodríguez

Prueba	resultado	Rango de referencia
HCT	47.1%	37 - 55
HGB	17.3 g/dl	12 - 18
MCHC	36.7 g/dl	30 - 36.9
Leucocitos	35.7X10 ⁹ /L	6 - 16.9
GRANS	28.5X10 ⁹ /L	3.3 - 12
Linfocitos	7.2X10 ⁹ /L	1.1 - 6.3
Plaquetas	420 k/µl	175 - 500

Hemograma de Pipo Rodríguez

Perro de 13 años que se presenta con vómitos, inapetencia y visiblemente agitado, a la auscultación, los pulmones se escuchan congestionados, además también presenta dolor abdominal agudo a nivel de estómago. En el examen físico se encuentra una masa en paladar duro, se realizan rayos X, evidenciándose un patrón

bronquial al parecer, asociado a metástasis. En el hemograma los leucocitos aparecen altos, en 37.7 X10⁹/L, esto se puede interpretar como resultado una respuesta inflamatoria; los granulocitos también altos, en 28.5X X10⁹/L, esto no solo sería por respuesta inflamatoria, sino que también se puede asociar a metástasis. También se realizó química sanguínea, en la que el nitrógeno ureico 18.8 mmol/L, esto se asocia al gasto cardiaco prerrenal, confirmándose en los rayos X, que se aprecia una cardiomegalia; La ALKP estaba alta, en 289 U/L, esto se asocia a neoplasia. Se le notifica al

propietario por el estado de su mascota y que lo recomendado sería quimioterapia, se le explican los pros y los contras, pero propietario menciona que pensara sobre el tema, hasta el momento aún se espera respuesta del propietario. Se instauro tratamiento a base de furosemida para ayudar a drenar líquidos

Prueba	resultado	Rango de referencia
Glucosa	6.60 mmol/L	3.89 - 7.95
Creatinina	111 µmol/L	44 - 159
Urea	18.8 mmol/L	2.5 - 9.6
Proteínas Totales	22 g/L	52 - 82
Albumina	29 g/L	22 - 39
Globulina	43 g/L	25 - 45
ALT	74 U/L	10 - 125
ALP	289 U/L	23 - 212

Química sanguínea de Pipo Rodríguez

producto de metástasis, ceftriaxona como un antibiótico recomendado a usarse bajo el tema de neoplasias y también por una muy posible endocarditis, omeprazol para ayudar a la gastritis provocada por la inapetencia, pileran para contralar los vómitos y meloxicam como desinflamatorio.

5. Canelo Vega

Prueba	resultado	Rango de referencia
Glucosa	5.29 mmol/L	3.89 - 7.95
Creatinina	94 µmol/L	44 - 159
Urea	6.0 mmol/L	2.5 - 9.6
Proteínas Totales	75 g/L	52 - 82
Albumina	34 g/L	22 - 39
Globulina	41 g/L	25 - 45
ALT	44 U/L	10 - 125
ALP	35 U/L	23 - 212

Química sanguínea de Canelo Vega

Perro de 9 años de raza mestizo que se presenta con dolor cada vez que tara de caminar, al examen físico presenta dolor en casi todo lo largo de la columna vertebral, también presenta inapetencia y decaimiento. Por lo que se decide hacerle una placa de rayos X, en la cual se evidencia espondilosis y artritis degenerativa de la cabeza del fémur. Se le

corre una bioquímica sanguínea para tener una mejor idea de cómo está trabajando el hígado y también los riñones, pues se trataba de un perro viejo y muchas veces a esta edad los riñones o hígado no están funcionando del todo bien, resulto que todo estaba bastante bien, de esta manera se tendría más libertad y seguridad a la hora de medicar. Se decide estabilizar durante 48 horas con fluidoterapia a base de suero Hartman (150ml C/12 Hrs), abriendo una vía para la medicación, que consistió en omeprazol para reducir la gastritis cada 12 horas, aminotonic cada 24 horas, pues casi no había estado comiendo, además estaba decaído, para el dolor que le producía la espondilosis y la artritis degenerativa de la cabeza femoral, se decide aplicar tramadol endovenoso cada 12 horas, además de núcleo CMP cada 12 horas para ayudar al sistema nervioso que también estaba siendo afectado por la compresión de la espondilosis. También se decide poner metilprednisolona para tratar el dolor de la artritis. Luego de eso se fue a casa procurando calidad de vida, todo el tratamiento en casa fue de vía oral,



Rayos X del paciente canino Canelo Vega, donde se logra apreciar la espondilosis a lo largo de la columna vertebral

en este se incluyó dosis de 3mg/kg de metilprednisolona cada 24 horas, una tableta diaria de núcleo CMP, 16 mg/kg de tramadol diario, todo lo anterior de por vida. También se recomendó evitar que el perro suba gradas y ejercicio excesivo.

6. Catalina Chicas

Prueba	resultado	Rango de referencia
HCT	18.9%	37 – 55
HGB	5.0 g/dl	12 - 18
MCHC	- g/dl	30 – 36.9
Leucocitos	31.7X10 ⁹ /L	6 – 16.9
GRANS	30.7X10 ⁹ /L	3.3 - 12
Linfocitos	1.0X10 ⁹ /L	1.1 – 6.3
Plaquetas	3 k/μl	175 - 500

Hemograma de Catalina Chicas

Se presenta paciente felino de 9 años decaída, inapetente y con hipotermia (36.3°C), se corre un hemograma que presenta una anemia muy sugerente a Mycoplasmosis, se solicita un frotis el cual muestra células en cadena secundario a Mycoplasmosis, se le sugiere al propietario dejarla 48 horas hospitalizada para estabilizarla, se canaliza y se deja en la sección de hospital felino, se le colocan 100ml de fluidoterapia a base de solución Hartman, por el tema de la inapetencia y una segura gastritis, se agrega 0.13ml de Omeprazol cada 12 horas por vía endovenosa, debido a la alta sospecha de Mycoplasmosis, se agrega 0.54ml de enrofloxacin cada 24 horas por vía endovenosa, también se agrega 1.36ml de dexametazona cada 24 horas por vía endovenosa, debido al colapso circulatorio, además por la alta sospecha de que si se trataba de Mycoplasmosis ya estaría afectando el sistema nervioso, por lo que también se le agrega ½ ampolla de núcleo CMP cada 24 horas por vía subcutánea, además de 1ml de warit-B cada 12 horas por vía endovenosa. Si bien es cierto parecía que mejoraba, en realidad el cuadro no lo hizo y a las 24 horas de haber sido hospitalizada, entro en cuadro de distrés respiratorio, hipotermia e hipotensión, ya no era capaz de respirar por si sola, debía estar en cámara de oxígeno siempre, es decir ya era oxígeno dependiente, se le comunica el cuadro actual a la propietaria, quien decide eutanasia humanitaria.

7. Gardfield Mejía

Prueba	resultado	Rango de referencia
Glucosa	3.18 mmol/L	4.11 – 8.84
Creatinina	< 9 μmol/L	71 – 212
Urea	16.0 mmol/L	5.7 – 12.9
Proteínas Totales	56 g/L	57 – 89
Albumina	19 g/L	22 – 40
Globulina	38 g/L	28 – 51
ALT	72 U/L	12 – 130
ALP	< 10 U/L	14 – 111

Química sanguínea del paciente felino Garfield

Gato macho no castrado de dos años, se presenta totalmente deshidratado y caquético, postrado, con dificultad para respirar. Propietarios afirman que se escapó y no regreso a casa durante 10 días, al cabo de ese tiempo lo encontraron en la basura. El gato tenía cera amarilla de vela por todo el cuerpo, por lo que se presume fue utilizado para ritos paganos. Inmediatamente se le administro fluidoterapia a base de suero Hartman con aminotonic por vía subcutánea (más o menos 50ml), pues estaba tan deshidratado que no fue posible encontrar vena, no se puso más de 50 ml por esa vía pues el paciente estaba muy caquético y era de esperarse un estado de shock hipovolémico, se logró sacar muestra de sangre para hemograma y química sanguínea, el hemograma arrojó un recuento plaquetario bajo (88 K/μL) lo que es muy sugerente a Mycoplasmosis, por otra parte la química sanguínea arrojó los resultados de Glucosa baja (3.18 mmol/L) debido al shock hipovolémico, creatinina muy baja (<9 μmol/L) debido al desgaste muscular

por la caquexia, Urea alta (16.0 mmol/L) debido al shock hipovolémico, proteínas totales bajas (56 g/L) y albumina baja 19.0 g/L) debido al estado de caquexia, la fosfatasa alcalina resulto baja (10 U/L) pero fue clínicamente no significativa. Con esos resultados se sugiere hospitalización por 48 horas, los propietarios acceden, se le saca una muestra para examen general de heces, el cual no arrojó resultados clínicamente significativos, también se corrió un frotis de sangre periférica, en este último se observó escaso micoplasma. A pesar de que se levantó a comer y beber agua, el paciente falleció en la madrugada del día en que tuvo ingreso.

Prueba	resultado	Rango de referencia
HCT	25.3%	24 – 45
HGB	8.0 g/dL	8 - 15
MCHC	31.6 g/dL	30 – 36.9
Leucocitos	7.5X10 ⁹ g/dL	5.00 – 18-90
GRANS	2.8X10 ⁹ g/dL	2.50 – 12.50
Linfocitos	4.7X10 ⁹ g/dL	1.5 – 7.8
Plaquetas	88K/ μ L	175 - 500

Hemograma de Garfield

7. Conclusiones

1. La aplicación de la hematología, química sanguínea y ultrasonografía abdominal como herramientas de diagnóstico, son de mucha ayuda al momento de brindar un diagnóstico profesional en pacientes caninos y felinos. Durante el periodo de la pasantía, la mayoría de los tutores accedieron a la realización de estos exámenes con el objetivo de obtener un buen diagnóstico, puesto que muchos de ellos deseaban tener un panorama claro del padecimiento de su mascota.
2. El empleo de la hematología, química sanguínea y ultrasonografía como herramientas de diagnóstico hoy en día, debe ser una práctica común para el médico veterinario clínico, de este modo es capaz de brindar un servicio más profesional apoyándose en los resultados de estos exámenes y así los tutores tienden a valorar más el trabajo del médico veterinario clínico, como consecuencia, acceden a la hospitalización como parte del tratamiento o bien, son capaces de brindar el tratamiento en casa de una manera consciente.
3. Al momento de desarrollar el examen físico-clínico pueden venir a la mente del médico veterinario clínico, varios diagnósticos presuntivos, que deben confirmarse o descartarse basándose en los resultados o hallazgos de las herramientas de diagnóstico antes mencionadas, de este modo se puede implementar un mejor tratamiento intra-hospitalario, ambulatorio o bien un tratamiento desde casa, programando fechas para chequeos y nuevas tomas de muestras para exámenes control o también la realización de ultrasonografías control, que en ambos casos nos permitan apreciar la evolución del paciente, así como también confirmar el alta de dicho paciente.
4. Realizar una bitácora diaria donde se lleven anotados los casos de más relevancia, fue una estrategia muy buena, pues fue posible repasar los casos en las discusiones diarias que se desarrollaban diariamente y al final del turno de cada día, dichas discusiones enriquecieron el conocimiento del pasante, por otra parte, esta información pudo ser tomada para generar datos estadísticos que resumieran los resultados del desarrollo de esta pasantía, así como también la realización de un cuaderno de campo que resulta de mucha ayuda para consultas futuras en relación a un caso en específico.

8. Recomendaciones

1. Se sugiere, siempre que sea posible, realizar la lectura de exámenes frente a los propietarios para poder aclarar cualquier duda que surja, en caso de enviar muestras al laboratorio, es recomendable realizar la lectura por medio llamada telefónica, audio de WhatsApp o bien, pedirle a los propietarios que lleguen a la lectura del examen, en el caso de las ultrasonografías de seguimiento en pacientes hospitalizados, es recomendable que siempre pueda tomarse videos cortos donde se muestren los hallazgos clave que nos permitan evaluar la evolución del paciente, esta evidencia visual siempre debe compartirse con el tutor, de esta manera siempre habrá una sintonía entre tutor y veterinario clínico a cargo del paciente.
2. Se recomienda a los médicos veterinarios del Hospital Veterinario Santa Fe, estar en una constante capacitación sobre lecturas de hemogramas, químicas sanguíneas y ultrasonografías, de esta manera ser capaz de brindar siempre información correcta, basándose en las actualizaciones vigentes, esto solo es posible con la lectura diaria sobre casos de importancia publicados por otros veterinarios con más experiencia, la asistencia a webinars o charlas también aportan una importante medida de conocimientos que el veterinario clínico es capaz de emplear en su jornada laboral. También se recomienda, continuar con la realización de pequeñas charlas y repasos con el staff de médicos, estas charlas o repasos deben ser enriquecidos con casos clínicos vistos recientemente en la clínica, de este modo se promueve el aprendizaje autodidacta.
3. Se aconseja, siempre que el paciente lo permita, realizar un examen físico-clínico muy a consciencia, sin dejar de lado aspectos que en ocasiones suelen pasarse por alto, como, por ejemplo, la revisión de ganglios linfáticos o la revisión de la cavidad oral en los gatos, de esta manera, al realizar un examen físico-clínico completo, el veterinario clínico es capaz de encarar los hallazgos contra los resultados de los exámenes de laboratorio o ultrasonografía, llegando a la conclusión de un diagnóstico lo más acertado posible.
4. Se recomienda continuar con la práctica de la realización de breves repasos o charlas dentro de la clínica u hospital, pues de mucha utilidad, para ello es necesario que todo médico veterinario clínico lleve un cuaderno de campo para anotar casos de interés, pudiendo desarrollarse breves repasos basados en anotaciones, el objetivo de esto es la constante actualización que un veterinario clínico debe realizar, estos repasos pueden ser personales o abiertos con los colegas del hospital. También pueden incluirse en las anotaciones, fotografías de lesiones o imágenes ultrasonográficas, por ejemplo. Las imágenes tomadas ilustrarían muy bien la información, estas imágenes incluso pueden utilizarse en las discusiones abiertas.

9. Bibliografía

1. Brevard Animal Hospital. Brevard North Carolina. Mark S. Thompson DVM. 2008. Diagnostico Diferencial Clínico En Pequeños Animales, Manual de Consulta Rápida de la A a la Z (Word). Madrid, España. Microsoft Word.
2. Catalogo Idexx 2022. Catalogo Idexx Analizador de Hematología ProCyte One (en línea). Consultado el 28 febrero 2022. Disponible en <https://www.idexx.es/es/veterinary/analyzers/catalyst-one-chemistry-analyzer/>
3. Catalogo Idexx. 2022. Catalogo Idexx Analizador de bioquímica Catalyst One. (en línea). Consultado el 23 febrero 2022. Disponible en <https://www.idexx.es/es/veterinary/analyzers/catalyst-one-chemistry-analyzer/>
4. Catalogo Ysenmed. 2022. Catalogo Ysenmed (en línea). Consultado el 02 enero 2022. Disponible en <https://ysenmed.com/goods.php?id=278>
5. Catalogo Sony. 2022. Catalogo Sony UP-X898MD Impresora Térmica digital y analógica A6 (En línea). El Salvador. Consultado el 29 abril 2022. Disponible en: https://pro.sony/es_ES/products/medical-printers/up-x898md
6. Catalogo Office Depot. 2022. Catalogo Office Depot (en línea). San Salvador, El Salvador. Consultado el 05 marzo 2022. Disponible en <https://www.officedepot.com.sv/officedepotSV/en/Papel-bond-multiusos/c/01-01-01-0?siteName=Office+Depot+El+Salvador&siteUid=officedepotSV>
7. Capital Diagnostics, SAC Veterinary Science Division. 1999. Small Animal Abdominal And Metabolic Disorders: Principales Resultados (en línea). Penicuik, Midlothian, UK. 75, 87 p. Consultado 4 febrero 2022. Disponible en: [Small Animal Abdominal & Metabolic Disorders.pdf](#)
8. Dominique Penninck, Marck-André; 2010. Atlas de Ecografía en pequeños animales, primera edición. Principales resultados: en línea. Barcelona, España. Multimedica Ediciones Veterinarias. 354 P. Consultado en 22 diciembre 2022. Disponible en: [Atlas de Ecografía en Pequeños Animales.pdf](#)
9. Fernando Liste Burillo, 2010. Atlas Veterinario de Diagnóstico por Imagen, Primera edición, principales resultados: En línea. Zaragoza, España. SERVET. 123 P. Consultado en 18 diciembre 2022. Disponible en: [Atlas veterinario de diagnóstico por imagen.pdf](#)
10. Gutiérrez, Clara Nancy; Pérez-Ybarra, Luis; Fátima Agrela, Irma. Ehrlichiosis Canina. Universidad de Oriente, Venezuela (en línea). SABER. Revista Multidisciplinaria del Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, vol. 28, núm. 4, 2016. Consultado en 6 enero 2022. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/4277/427751143001/427751143001.pdf>
11. Grupo Asís Biomedica S.L. 2010. Atlas Veterinario De Diagnóstico por Imagen: Principales resultados (en línea). Zaragoza, España. Consultado 28 enero 2022. Disponible en: <file:///C:/Users/50379/Downloads/Atlas%20veterinario%20de%20diagn%C3%B3stico%20por%20imagen.pdf>
12. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). 2016. MOOC: Redacción De Referencias Bibliográficas, Normas Técnicas Para Las Ciencias Agroalimentarias (En

- linea). San José, Costa Rica. 40 p. Quinta Edición. Consultado 17 diciembre 2021. Disponible en: https://www.redinnovagro.in/pdfs/Referencias_bibliograficas.pdf
13. Maria Paulina Álvarez S. MV ESP. LCV. Hematología Básica, primera edición. Principales resultados: En línea. Armenia, Quindío, Colombia. Cimev, Hospital Veterinario. Consultado el 21 de julio del 2022, disponible en: <https://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2010/10/1.hematologia-basica.pdf>
 14. Moreno Boiso, Antonio; Hervás Rodríguez, José; Chacón, F. 2011. Significado Patológico De La Imagen Ultrasonica En Pequeños Animales, primera edición. Principales resultados: En línea. Granada, Andalucía, España. Real Academia De Ciencias Veterinarias De Andalucía Oriental (RACVAO). Consultado el 15 de julio del 2022, disponible en: <file:///C:/Users/personal/Downloads/Ultrasonografia/Dialnet-SignificadoPatologicosDeLaImagenUltrasonicaEnPeque-4247460.pdf>
 15. Nestlé Purina PetCare Company Checkerboard Square St. Louis, Missouri. 1998. Interpretación del hemograma Canino y Felino, Clinical Handbook Series: Principales resultados (en línea). 1998. Impreso en Argentina. Consultado 12 enero 2022. Disponible en: <http://www.vetpraxis.net/wp-content/uploads/2015/09/Interpretaci%C2%A2n-del-Hemograma-Canino-y-Felino.pdf>
 16. Luis Gonzalo Castanedo Cázares, 2022. Manual De Interpretación De Pruebas De Laboratorio, primera edición. Principales Resultados: En línea. San Luis Potosí, México. DNA Laboratorio Veterinario. Consultado el 20 de julio del 2022, Disponible en: <https://dnalaboratorioveterinario.com/Manual Pruebas de Laboratorio 2022 DNA Laboratorio Veterinario.pdf>
 17. Ortiz Cárdenas Priscilla, Díaz Vargas Fernando, Romero Núñez Camilo, García Contreras Adelfa del Carmen; Policlínica Veterinaria y de Asesoría Zootécnica. Universidad Autónoma Metropolitana. Diagnóstico De Enfermedad Hepatobiliar En Caninos Ictéricos. Presentación De Un Caso Clínico (en línea). Xochimilco, Méjico. 10 p. Consultado 10 enero 2022. Disponible en: [Diagnostico hepatobiliar.pdf](#)
 18. RIICER (Red Iberoamericana para la Investigación y Control de las Enfermedades Rickettsiales) del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED). 2014. Guías Latinoamericanas de la RIICER para el diagnóstico de las rickettsiosis transmitidas por garrapatas: principales resultados (en línea). Logroño, España. Consultado 8 enero. 2022. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182014000100009#:~:text=En%20Latinoam%C3%A9rica%20y%20el%20Caribe,pertencientes%20a%20la%20familia%20Ixodidae.v
 19. Suiza Vet, 2013. Manual De Bioquímica Sanguínea, primera edición. Principales Resultados: En línea. Las Condes, Santiago de Chile. Laboratorios Suiza Vet. Consultado el 25 de julio del 2022, Disponible en: <https://www.suizavet.com/manuales/bioquimica.pdf>
 20. Thomas G. Nyland, John S. Mattoon, 2016. Diagnostico Ecográfico en Pequeños animales, segunda edición. Principales resultados: en línea. Barcelona, España. Multimedica Ediciones Veterinarias. 146,147 P. Consultado el 25 diciembre 2022. Disponible en: [Ecografia en Pequenos Animales.pdf](#)
 21. Universidad de Antioquia, Grupo de Fisiología y Biotecnología de la Reproducción, Reproducción, Biogénesis. 2003. Principios Básicos de Ultrasonografía Veterinaria. (en línea). Consultado el 10 febrero del 2022. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/47416957_Principios_basicos_de_ultrasonografia_veterinaria

22. Vanegas Boada, VA. 2019. Aplicativo Digital De Imágenes Ecográficas Abdominales Y Cardiacas Como Material Didáctico Para La Clínica Veterinaria Animales De Compañía UCC. Tesis MVZ Mayra Alejandra Vanegas Boada. Consultado 4 febrero 2022. Disponible en: https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13836/6/2019_APLICATIVO_DIGITAL_IMAGENES.pdf
23. Wildeman Zapata Builes; Holtman Deiver Fajardo Rincón, Manual De Química Sanguínea Veterinaria, primera edición. Principales resultados: En línea. Trujillo, Perú. Laboratorio Microclín S.R.L. Consultado el 27 de julio del 2022, disponible en: <https://www.studocu.com/es/document/uned/biologia-celular/quimsangvet/3954293>

10. Anexos.

Tabla 10. Maquinaria que fue usada por el egresado en esta pasantía profesional.

Equipo o Maquinaria	Imagen
<p>Analizador de Hematología IDEXX VetAutoread QBC</p> <p>Equipo que el pasante utilizara para realizar hemogramas</p>	 A compact, white hematology analyzer with a sample tray on the left and a circular component on the right.
<p>Analizador de Bioquímica Catalyst one</p> <p>Equipo que el pasante utilizara para realizar químicas sanguíneas</p>	 A tall, white chemistry analyzer with a dark grey base and two test strips shown to the right.
<p>Sistema de ultrasonido SonoScape S20</p> <p>Equipo que el pasante utilizara para realizar ultrasonografías</p>	 A portable ultrasound system on wheels with a monitor and control panel. The SonoScape logo is visible at the top left of the image.

UP-X898MD

Impresora térmica digital y analógica en blanco y negro A6

Equipo que el pasante utilizara para imprimir imágenes ultrasonográficas



