

# UNIVERSIDAD DE CUENCA



## FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

### CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**" Efectividad de los métodos ácido sulfosalicílico, héller y tira reactiva para el diagnóstico temprano de proteinuria en perros que presentan cilindros en sedimento urinario ".**

Tesis previa a la obtención del  
título de Médico Veterinario Zootecnista.

**Autora:**

Emma Adriana Barros Guiracocha CI: 0104987292

**Director:**

Dr. Fredi Marco Carpio Alemán M.V.Z CI: 1900298660

**Cuenca-Ecuador**

**2017**

## RESUMEN

La proteinuria se define como una elevada cantidad de proteínas presentes en la orina, compuesta de proteínas plasmáticas, proteínas del tracto urinario, y del tracto genital. El objetivo de la presente investigación fue evaluar la efectividad de los 3 métodos semicuantitativos: Ácido Sulfosalicílico, Reacción de Héller y Tira Reactiva para el diagnóstico temprano de proteinuria en perros que presentaron cilindros en sedimento urinario.

Se evaluaron 3 tratamientos (métodos) y 44 observaciones a cada una de las muestras de orina recolectadas por cistocentesis en perros que asistieron a la consulta entre los meses Enero-Marzo en la clínica veterinaria "Clinican" ubicada en la ciudad de Cuenca- Ecuador. Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA) y se organizó la información en una base de datos por variables cualitativas y cuantitativas que fueron analizadas mediante el programa SPSS versión 20 y se aplicó la prueba no paramétrica de Cochran para k muestras relacionadas en la frecuencia de casos positivos y negativos a proteinuria con respecto a los 3 métodos. De las 44 muestras, para tira reactiva el 77,2% fueron positivas, para reacción de héller el 72.7% y para Ácido Sulfosalicílico el 68,2 %, determinando que no hay diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) entre la Sensibilidad, Especificidad y Cuantificación de la proteinuria para cada método, concluyendo que los 3 métodos estudiados son confiables para determinar tempranamente proteína en orina en perros con presencia de cilindruria.

Palabras clave: PROTEINURIA, ACIDO SULFOSALICÍLICO, REACCIÓN DE HÉLLER , TIRA REACTIVA , CILINDROS.



## ABSTRACT

Proteinuria is defined like a high quantity of proteins in urine, this is compounded of plasmatic proteins, urinary tract protein and genital tract. The research goal was reviewed effectiveness of three semiquantitative methods: sulfosalicylic acid, Heller's reaction and reactive strip, that are used to diagnosis early of urine protein in dogs that developed cylinders in urinary sediment.

Three treatments (methods) was assessed and forty four observations too, every one of urinary samples collected by cystocentesis from dogs wich were atended in a medical consultation between January and March in "Clinican" a veterinary clinic in Cuenca, Ecuador. In this thesis used a design completely random, data were stored in a data base, here date were sorted out in qualitative and quantitative variables, these were analyzed through versión 20 of SPSS program. In this program was applied the non parametric test of Cochran for k samples related in frequency of positive and negative cases for urine protein; with respect to the three methods of the forty four samples, for reactive stripe 77,2% were positive, for Heller's reacción 72,7% and for sulfosalicylic acid 68,2%. This result allow to establish that there aren't significant differences ( $P < 0.05$ ) between sensitivity, specificity and quantification of urine protein for each method for this reason it's posible to conclude the three methods that were studied are reliable to establish urine protein early in dogs with presence of urine cylinders.

Key Words: PROTEINURIA, SULFOSALICYLIC ACID, HELLER'S REACTION, REACTIVE STRIPS, CYLINDERS.



Tabla de Contenidos

|  |    |
|--|----|
| 1 INTRODUCCIÓN .....   | 12 |
| 1.1 Objetivos .....  | 13 |
| 1.1.1 Objetivo general. ....   | 13 |
| 1.1.2 Objetivos específicos. ....                                    | 13 |
| 1.2 Pregunta de Investigación .....                                  | 14 |
| 2 REVISION BIBLIOGRAFICA.....  | 15 |
| 2.1 Proteinuria.....   | 13 |
| 2.2 Tipos de proteinuria .....                                       | 16 |
| 2.2.1 Proteinuria Fisiológica .....                                  | 16 |
| 2.2.2 Proteinuria Patológica .....                                   | 16 |
| 2.3 Fisiopatología de la proteinuria.....                            | 17 |
| 2.4 Paso anormal de proteínas.....                                   | 17 |
| 2.5 Origen de la proteinuria .....                                   | 18 |
| 2.5.1 Preglomerular.....   | 18 |
| 2.5.2 Glomerular.....  | 18 |
| 2.5.3 Tubular .....  | 19 |
| 2.5.4 Postglomerular .....   | 19 |
| 2.6 Significado clínico de una proteinuria .....                     | 20 |
| 2.6.1 Proteinuria y daño renal progresivo.....                       | 21 |
| 2.6.2 Proteinuria y enfermedad cardiovascular .....                  | 21 |
| 2.7 Métodos semicuantitativos para la detección de proteinuria ..... | 21 |
| 2.7.1 Tiras Reactivas.....   | 21 |
| 2.7.2 Reacción de Héller.....  | 23 |
| 2.7.3 Método Turbidométrico del Ácido Sulfosalicílico .....          | 27 |
| 2.8 Sedimento urinario.....  | 28 |
| 2.9 Cilindros.....   | 28 |
| 2.9.1 Clasificación.....   | 29 |
| 3 MATERIALES Y METODOS.....  | 33 |
| 3.1 Materiales.....  | 33 |
| 3.1.1 Materiales de Campo .....                                      | 33 |
| 3.1.2 Materiales de Laboratorio.....                                 | 34 |



---

|   |    |
|---|----|
| 3.1.3 Materiales de Escritorio .....                  | 35 |
| 3.2 Metodología .....                                 | 35 |
| 3.2.1 Área de Estudio .....                           | 35 |
| 3.2.2 Unidad de Análisis .....                        | 35 |
| 3.2.3 Métodos de Campo .....                          | 36 |
| 3.3 Análisis del Sedimento Urinario .....             | 37 |
| 3.3.1 Procedimiento .....                             | 37 |
| 3.3.2 Identificación microscópica .....               | 37 |
| 3.4 Técnica de las tiras Reactivas .....              | 37 |
| 3.4.1 Cuantificación .....                            | 38 |
| 3.5 Medición de Densidad .....                        | 38 |
| 3.6 Técnica de la reacción de Héller .....            | 39 |
| 3.6.1 Cuantificación .....                            | 39 |
| 3.7 Técnica del Ácido Sulfosalicílico .....           | 39 |
| 3.8 Métodos de Evaluación y datos a tomarse .....     | 40 |
| 3.8.1 Factores de Estudio .....                       | 40 |
| 3.8.2 Criterios de Selección .....                    | 40 |
| 3.9 Procedimiento Estadístico .....                   | 41 |
| 3.9.1 Muestra .....                                   | 41 |
| 3.9.2 Tamaño Muestral .....                           | 41 |
| 3.10 Diseño experimental y pruebas estadísticas ..... | 41 |
| 4 RESULTADOS .....                                    | 43 |
| 5 DISCUSION .....                                     | 45 |
| 6 CONCLUSIONES .....                                  | 50 |
| 7 RECOMENDACIONES .....                               | 51 |
| 8 BIBLIOGRAFIA .....                                  | 52 |
| 9 ANEXOS .....  | 56 |



**Índice de Figuras**

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Proteinuria (++++) con pigmentos biliares (++) en una densidad 1032..... | 25 |
| Figura 2. Proteinuria (++) en una densidad 1036.....                               | 25 |
| Figura 3. Proteinuria (++) en una densidad 1016.....                               | 25 |
| Figura 4. Cilindros Hialinos .....   | 30 |
| Figura 5. Cilindros Céreos .....   | 31 |



## Índice de Anexos

|   |    |
|---|----|
| Anexo 1. Prueba Estadística de Cochran aplicada en la los porcentajes de Sensibilidad y Especificidad por cada método .....   | 56 |
| Anexo 2. Prueba de Cochran aplicada conjuntamente los 3 métodos con sus diferentes grados de proteinuria.....   | 56 |
| Anexo 3. Método de Cistocentesis .....  | 57 |
| Anexo 4. Recolección de muestra urinaria por Cistocentesis .....  | 58 |
| Anexo 5. Colocación de orina en un tubo de ensayo para centrifugarla .....  | 58 |
| Anexo 6.Observación microscópica del Sedimento urinario y hallazgos de cilindros .....  | 59 |
| Anexo 7.Medición de Densidad mediante Refractómetro .....   | 59 |
| Anexo 8.Técnica de la Tira Reactiva .....   | 60 |
| Anexo 9.Comparación de los resultados e interpretación de acuerdo al cambio de coloración indicados en el envase de Tira Reactiva.....                                | 60 |
| Anexo 11.Técnica de Reacción de Héller .....  | 60 |
| Anexo 12.Colocación del Ácido nítrico en un tubo de ensayo que contiene la orina con cuidado de que no se mezclen las fases.....                                      | 61 |
| Anexo 13.Reacción de Héller, Proteinuria (+) Densidad 1025 .....  | 61 |
| Anexo 14.Reacción del Ácido Sulfosalicílico, comparación del grado de turbidez con relación a una muestra de agua destilada .....                                     | 62 |
| Anexo 15. Hoja de Campo para el registro de datos de cada paciente así como sus constantes fisiológicas .....   | 62 |
| Anexo 16. Hoja de Laboratorio para el registro de propiedades físicas, métodos de recolección de orina y cuantificación de proteinuria de acuerdo a cada método ..... | 62 |



Universidad de Cuenca  
Clausula de propiedad intelectual

Yo Emma Adriana Barros Guiracocha, autora del Trabajo de Titulación " **EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS ÁCIDO SULFOSALICÍLICO, HÉLLER Y TIRA REACTIVA PARA EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE PROTEINURIA EN PERROS QUE PRESENTAN CILINDROS EN SEDIMENTO URINARIO** ", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autora.

Cuenca ,06 de noviembre de 2017.

Emma Adriana Barros Guiracocha

C.I: 0104987292





Universidad de Cuenca  
Cláusula de Licencia y Autorización para Publicación en el Repositorio Institucional

Emma Adriana Barros Guiracocha en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación " **EFFECTIVIDAD DE LOS MÉTODOS ÁCIDO SULFOSALICÍLICO, HÉLLER Y TIRA REACTIVA PARA EL DIAGNÓSTICO TEMPRANO DE PROTEINURIA EN PERROS QUE PRESENTAN CILINDROS EN SEDIMENTO URINARIO** ", de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 06 de noviembre de 2017.

Emma Adriana Barros Guiracocha

C.I: 0104987292



## DEDICATORIA

Quiero dedicar mi trabajo de Tesis primeramente a Dios y a mis queridos Padres, por ser el pilar fundamental en mi vida, puesto que desde mi infancia me brindaron su apoyo incondicional en toda mi etapa estudiantil, por el deseo de superación y amor que me dan día a día.

A mis hermanos Jenny y Paül por ser un ejemplo constante de lucha y perseverancia, por brindarme siempre su apoyo y cariño de hermanos, por sus consejos y enseñanzas.

Por último a la razón, más importante de mi vida, el motor para seguir luchando y esforzándome día a día, ya que con su llegada, me motivó aún más a ser una buena Madre y una excelente profesional, a mi hija adorada Cinthya Anahí, por ti siempre tendré el deseo de superación para brindarte como madre siempre lo mejor.



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero dar gracias a Dios por brindarme vida, salud y por haberme dado sabiduría para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

A mis Padres por ser mi mayor ejemplo de esfuerzo y superación en especial a mi querida Madre Angelita, quien siempre estuvo ahí dándome su cariño y amor incondicional, apoyándome en los buenos y malos momentos de mi vida, siempre con una sonrisa, con sus sabios consejos y motivación.

A mi Director de Tesis el Dr. Fredi Carpio, por ser un excelente Maestro y Profesional, por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y conocimiento científico, así como también haberme tenido toda la paciencia para guiarme y orientarme durante el desarrollo de mi tesis.

A la Dra. Jenny Idrovo y nuevamente al Dr. Fredi Carpio, por permitirme realizar la investigación en su prestigiosa Clínica Veterinaria, por brindarme su apoyo y colaboración, así mismo a mis compañeras de trabajo quienes de una a otra manera me supieron dar una mano en el desarrollo de mi tesis.

A la Dra. Silvana Méndez por haber colaborado en la revisión de mi tesis, por brindarme paciencia y dedicación en el desarrollo de la misma.

Por último quiero agradecer a mis hermanos, familiares y amigos que estuvieron siempre ahí aportando desinteresadamente con un granito de arena para culminar con éxito esta investigación en especial a mi mejor amiga Dianita Q. Gracias.



## 1 INTRODUCCIÓN

La presencia de proteínas en orina llamada "Proteinuria", es un hallazgo relativamente frecuente en perros durante la consulta médica diaria, debido a una alteración en la barrera de filtración glomerular que deja pasar las proteínas por el filtrado renal a la orina. Manifestándose como una forma benigna en perros que presentan fiebre, deshidratación, enfermedades agudas y ejercicio intenso así como en pacientes con enfermedad renal crónica. La proteinuria tiene diferentes orígenes siendo éstos: preglomerular, glomerular, tubular y postglomerular.

Cualquier proteína pequeña que pasa a través de un glomérulo sano se reabsorbe por los túbulos renales o son destruidos por las células epiteliales tubulares renales. La proteinuria persistente, en ausencia de enfermedad del tracto urinario inferior o enfermedad del tracto reproductivo, suele ser una indicación de daño renal o disfunción (Harley & Langston, 2012).

Las proteínas urinarias reflejan la función renal, considerándose marcadores de su disfunción, esta permite un diagnóstico precoz, entre la enfermedad glomerular y tubular, facilitando la elección terapéutica, datos para el control evolutivo y reconoce la enfermedad sistémica que frecuentemente ocasiona lesión renal secundaria (AVEPA, 1985)

Es importante conocer que la presencia de proteínas en orina es un marcador primordial en enfermedad renal crónica que aparece antes de iniciar la azotemia o en presencia de la misma. Aunque no se ha establecido una relación patogénica directa entre enfermedad glomerular, proteinuria y lesión renal progresiva, varios estudios han demostrado que la atenuación de la proteinuria se ha asociado con un descenso renal funcional.

La proteinuria como enfermedad patológica renal afecta la barrera de absorción o filtración glomerular, tubular o con daño intersticial. La enfermedad renal suele ser la causa persistente de la proteinuria, los niveles más altos de proteína en la orina son generalmente secundarios a enfermedad glomerular (Harley & Langston, 2012).

La enfermedad renal crónica es una patología frecuente en perros de edad media a avanzada. La dificultad para detectarla radica que los signos aparecen cuando la cantidad de tejido renal afectado es mayor a un 75%. Por eso, efectuar un diagnóstico temprano es fundamental para retardar su progreso (AVEPA, 1985).

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Evaluar la efectividad de los tres métodos Ácido Sulfosalicílico, Héller y Tira reactiva para el diagnóstico temprano de proteinuria en perros que presentaron cilindros en sedimento urinario.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Determinar microscópicamente la presencia de cualquier tipo de cilindro en sedimento urinario.
- Analizar cada muestra positiva a cilindros e interpretar los resultados basándose en los parámetros y reglas nemotécnicas para la cuantificación de proteinuria por medio de los tres métodos.
- Comparar los resultados en cuanto a cuantificación de proteinuria con relación a los 3 métodos.
- Determinar el método más eficaz para el diagnóstico temprano de proteinuria en perros.



## 1.2 Pregunta de Investigación

Las reacciones de Héller y Ácido Sulfosalicílico son más efectivas con relación a Tira Reactiva en la identificación temprana de Proteinuria en perros que presenten cilindros en sedimento urinario.



## 2 REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 Proteinuria

Se define como una cantidad elevada de proteínas presentes en la orina, compuestas de cantidades variables de proteínas plasmáticas, proteínas del tracto urinario, y del tracto genital. La Proteinuria puede estar asociada a causas pre-renales, renales y post-renales (Ruiz et al., 2009).

Esta definición se relaciona con el término “albuminuria”, ya que en la orina normal han sido halladas más de cuarenta proteínas diferentes que pueden estar asociadas también con albuminuria. Siendo la albúmina una proteína abundante en la circulación sanguínea, no lo es en orina pues tiene un peso molecular de 66 a 69 kDa y un tamaño de 36 nm, además de presentar carga negativa, lo que dificulta su paso al filtrado glomerular. En animales sanos puede existir también una pequeña cantidad de proteína procedente de los tractos genital y urinario inferior (Barrera, 2007).

Cuando una parte del riñón (glomérulo) se encuentra dañado, elevadas cantidades de proteína pueden introducirse en la orina, denominándose glomerulonefritis o nefropatía perdedora de proteínas. Ciertas condiciones y enfermedades, como infecciones a la vejiga, también pueden causar proteinuria. Cuando existe presencia de proteinuria es importante determinar si se trata de daño glomerular u otras causas (Langston, 2011).

La presencia de albúmina en orina expresa daño glomerular, siendo un factor de riesgo de progresión a Enfermedad Renal Crónica (ERC) (Alegre, Alles, & Angerosa, 2013).

El término proteinuria incluye albúminas y globulinas, el límite inferior de sensibilidad es aproximadamente 10 mg/dl a 20mg/dl y el límite superior es 1 g/dl. Aunque la detección de proteinuria es un término relevante puede no ser detectada en muestras de orina muy diluída debido a la sensibilidad del límite inferior de las tiras reactivas (Chew & Dibartola, 1998).

En los análisis de rutina, la concentración de proteínas urinarias es reportada cualitativamente como: trazas (10 mg/dl), 1+ (30 mg/dl), 2+ (100 mg/dl), 3+ (300 mg/dl) o 4+ (1000 mg/dl). Los resultados falsos positivos suelen darse en orinas muy alcalinas y en orinas contaminadas con compuestos de amonio cuaternario. Resultados falsos negativos suelen presentarse en orinas ácidas o muy diluidas (Chew & Dibartola, 1998).

## **2.2 Tipos de proteinuria**

### **2.2.1 Proteinuria Fisiológica.**

Condición transitoria que desaparece inmediatamente luego de eliminar la causa que la provoca, se debe a ejercicio excesivo, estados convulsivos, estrés por frío o calor y fiebre; en estos casos la magnitud de la proteinuria es moderada y causada por la excreción de albúmina y algunas globulinas. El exceso de proteína en la dieta particularmente en caninos puede inducir una excreción transitoria (Arcila, 2002).

### **2.2.2 Proteinuria Patológica.**

Se define al exceso de proteínas séricas en orina, siendo un indicador importante de enfermedad renal. Es un hallazgo constante en la glomerulonefritis, infarto renal, amiloidosis y nefrosis, pero también es común en la insuficiencia cardíaca congestiva y en la isquemia renal de todos los tipos (Arcila, 2002).



### 2.3 Fisiopatología de la proteinuria

La orina de los caninos generalmente contiene una pequeña cantidad de proteínas ya que la permeabilidad selectiva de las paredes glomerulares restringe la filtración de la mayoría de las proteínas plasmáticas en base a su peso molecular y a su carga. Así, los poros de la barrera glomerular con carga negativa impiden el paso de moléculas mayores de 65.000 daltons. De este modo, las proteínas pequeñas y con carga neutra o positiva se filtran con mayor facilidad (AMVAC, 2010).

La albúmina posee carga negativa y un peso molecular aproximado al tamaño de los poros glomerulares, constituyendo el 40% al 60% de la proteína urinaria normal. Aun así el filtrado glomerular de un perro sano sólo contiene de 2 a 3 mg/dl de albúmina, comparado con los 4.000 mg/dl de su concentración plasmática. Las proteínas con bajo peso molecular, así como aquellas con cargas positivas que pasan a través de la pared capilar glomerular son casi completamente reabsorbidas por las células epiteliales tubulares por un proceso activo conocido como pinocitosis. Las células epiteliales de los túbulos renales y del tracto urinario inferior secretan inmunoglobulinas, enzimas y otras proteínas que también se encuentran en muestras de orina normales, y pueden constituir el 50% de las mismas (AMVAC, 2010).

### 2.4 Paso anormal de proteínas

El paso anormal de proteínas a la orina puede deberse a que:

1. El filtro glomerular se vuelve más permeable a proteínas de alto peso molecular como la albúmina. Siendo la causa más frecuente de proteinuria.

2. El túbulo proximal puede dañarse haciendo que proteínas de bajo peso molecular que normalmente son reabsorbidas, continúen su paso por la orina.
3. Un aumento marcado de proteínas plasmáticas en la circulación, de modo que la filtración glomerular exceda la capacidad de reabsorción del túbulo proximal (Arroyave & Arbelaez, 2007).

**2.5 Origen de la proteinuria:** La proteinuria puede tener su origen a nivel:

#### **2.5.1 Preglomerular.**

Se debe a causas extra renales, por patologías a nivel de otros sistemas, enfermedades cardíacas y del sistema nervioso central, fiebre, ejercicio intenso, estrés, hiperproteinemia, exposición a temperaturas extremas y congestión venosa renal. A pesar de estar alterada la función glomerular en forma temporal, el proceso revierte rápidamente y la proteinuria (albuminuria) es leve y transitoria (Fidanza, Maubecin, Gonzalez, & Micciullo, 2010).

#### **2.5.2 Glomerular.**

Ocasionada por un daño en la estructura de la barrera de filtración glomerular que permite el paso al filtrado glomerular de proteínas que no hubieran podido pasar normalmente. La enfermedad glomerular caracterizada por proteinuria marcada y persistente sin inflamación de las vías urinarias puede persistir durante meses, incluso años en perros con una estructura del glomérulo aparentemente normal. Las dos causas principales de la proteinuria de origen glomerular en el perro son Glomerulonefritis (por inmunocomplejos autoinmune y por depósito de inmunoglobulinas) y amiloidosis renal (Barrera, 2007).

### 2.5.3 Tubular.

Siendo un hallazgo en lesiones agudas o crónicas que comprometen la región túbulo intersticial. Ocurre como resultado de una alteración en la reabsorción de proteínas de bajo peso molecular tales como  $\beta$ 2-microglobulinas, aminoácidos y cadenas livianas de inmunoglobulinas que tienen un peso molecular de alrededor de 25.000 daltons que normalmente son filtradas a través de la membrana basal y completamente reabsorbidas por las células del túbulo proximal. Algunas enfermedades glomerulares pueden estar asociadas a lesión y proteinuria tubular. El método de la tirilla no detecta estas proteínas (Arroyave & Arbelaez, 2007).

En otros casos, proteínas de bajo peso molecular y que se encuentran en exceso en el plasma se filtran por el glomérulo, pero a causa de una saturación de los mecanismos reabsortivos tubulares, gran parte de ellas son eliminadas con la orina. Tal es el caso de la hemoglobina, mioglobina e inmunoglobulinas producidas en exceso por neoplasias linfoides (Barrera, 2007).

### 2.5.4 Postglomerular.

Definiéndose como el escape de proteínas asociadas con la inflamación en cualquier parte a lo largo del tracto urinario, tal es el caso de prostatitis, pielonefritis, cistitis etc.

Por todo lo expuesto, el nivel de proteinuria no está relacionado necesariamente con la gravedad de la enfermedad, como tampoco su ausencia puede descartar insuficiencia o enfermedad renal (Fidanza et al., 2010).



## 2.6 Significado clínico de una proteinuria

Es necesario siempre evaluar la proteinuria y localizar el origen de esta fuga proteica. Esto se va a conseguir mediante el examen físico, anamnesis y examen minucioso del sedimento urinario (Rojas, 2011).

La presencia de proteínas en orina de forma moderada a marcada persistente, sin otras anormalidades del sedimento urinario puede ser muy sugestiva de glomerulopatía (glomerulonefritis o amiloidosis). Si el sedimento es activo y la proteinuria leve o moderada, se considera la posibilidad de nefropatía inflamatoria o enfermedades de las vías urinarias inferiores o aparato genital (Rojas, 2011).

La determinación de proteínas en orina permite confirmar la existencia de determinadas patologías. Así, un animal con enfermedad renal crónica de origen glomerular, tendrá proteinuria antes de que la urea y la creatinina se eleven. Esta proteinuria puede ser fisiológica y funcional (leve y transitoria) o patológica (persistente) cuando se detecte 2 o 3 veces consecutivas durante 2-4 semanas. La proteinuria persistente junto a un sedimento urinario inactivo, siempre será un marcador clínico patológico de ERC (De la cabeza, 2008).

En el caso del perro normalmente maneja una cruz de proteína, 0.3 g/L (30 mg/dL); en el gato no debemos encontrar nada de filtración de proteína es siempre anormal si son descartadas las posibilidades prerenal y postrenal.

Un valor importante es aquel obtenido de la división de la cantidad de proteína urinaria en la creatinina que debe ser menor de 0.5. Un valor por encima ayuda a confirmar la glomerulonefropatía ya sea de tipo infeccioso, inflamatorio, por una pancreatitis, o una poliartritis (Rojas, 2011)



La magnitud de la proteinuria es un indicador de la integridad de la barrera glomerular, de la filtración glomerular, de la capacidad de reabsorción tubular y de los efectos sobre la presión arterial sistémica e intraglomerular (Valderrama, 2013)

### **2.6.1 Proteinuria y daño renal progresivo.**

Estudios recientes demostraron que aumentos en niveles de proteinuria predicen daño renal progresivo con enfermedad renal proteinúrica. Durante los noventa, se constató de que la proteinuria persistente debería ser vista no sólo como un marcador de enfermedad renal, sino también como causa de daño renal progresivo (Ramos, Mendoza, & De la Cruz, 2007).

### **2.6.2 Proteinuria y enfermedad cardiovascular.**

La proteinuria ha sido identificada como un factor de riesgo para enfermedades cardiovasculares. Una proteinuria severa puede ser un factor de riesgo muy importante para el desarrollo de aterosclerosis. Un incremento severo de la proteinuria se asocia con una variedad de disturbios metabólicos que contribuyen a la presentación de enfermedad cardiovascular, como hipercolesterolemia, hipertrigliceridemia, hipercoagulación (Ramos, Mendoza, & De la Cruz, 2007).

## **2.7 Métodos semicuantitativos para la detección de proteinuria**

### **2.7.1 Tiras Reactivas.**

Método semicuantitativo mediante una técnica colorimétrica. Nos brinda resultados para bilirrubina, glucosa, cuerpos cetónicos, gravedad específica, sangre en orina, proteínas, pH, urobilinógeno, nitritos, leucocitos y hemoglobina. Los resultados son colorimétricos, es decir, en base a los cambios de color e intensidad por reacciones químicas nos brinda una respuesta



positiva o negativa y una posible cuantificación en base a la intensidad de la reacción. Las tiras reactivas son muy útiles pero presentan serias limitantes para brindarnos resultados fidedignos sobre todo para la bilirrubina, proteína y densidad urinaria. Es por esta razón que se deberán realizar otras pruebas complementarias para confirmar o no su presencia (Juan Ma, 2009).

La proteinuria podrá detectarse cualitativamente por medio de esta tirilla, que se encuentra impregnada con un indicador de pH (azul-tetrabromofenol) y una sustancia tampón (ácido cítrico) para mantener un pH de 3. El color de la tirilla se torna verde-azul en respuesta a un cambio de pH relacionado con el contenido de proteínas en orina, principalmente albúmina, a partir de una concentración mínima detectable de 20 a 30 mg/dL. Es importante tener en cuenta que este método tiene mayor sensibilidad para la albúmina que para las globulinas o la proteína de Bence Jones (Juan Ma, 2009).

### *2.7.1.1 Falsos positivos y Falsos negativos.*

Pueden ocurrir resultados falsos positivos cuando la tirilla es sumergida en orina durante un tiempo prolongado, en hematuria o leucocituria, cuando el paciente está consumiendo ciertos medicamentos por ejemplo tolbutamida, sulfonamidas o penicilina, en orinas concentradas o cuando la proteína presente no es albúmina

Los resultados falsos negativos ocurren cuando las proteínas excretadas son  $\gamma$ -globulinas o proteína de Bence Jones, también en orinas diluidas o alcalinas. Sin embargo, cuando se presenta proteinuria mayor de un gramo en 24 horas, rara vez ocurre un resultado falso negativo (Arroyave & Arbelaez, 2007).

### *2.7.1.2 Cuantificación de proteinuria mediante Tiras reactivas.*

Los resultados en la tirilla se clasifican de la siguiente forma:

- Negativo: menos de 10 mg/dl
- +: 30 mg/dL
- ++: 100 mg/dL
- +++: 300 a 1.000 mg/dL

### *2.7.1.3 Ventajas y Desventajas.*

Las principales ventajas son: sensible a pequeñas cantidades de proteínas cargadas negativamente como albúmina, puede realizarse fácil y rápidamente; y pocas sustancias interfieren en la reacción. La mayor desventaja es que es relativamente insensible a proteínas cargadas positivamente como ciertas cadenas de inmunoglobulinas. El límite de detección para las proteínas urinarias de la tira reactiva es de 100 a 200 mg/l. Dado el amplio rango fisiológico del flujo urinario esta concentración de proteínas puede ser equivalente a una tasa de excreción tan baja como 45 a 65 mg/día en orina concentrada hasta 1,2 a 1,8 g/ día en orina diluida, de lo que se desprende que la tira reactiva no es útil como prueba cuantitativa (Salabarría, 1998).

### **2.7.2 Reacción de Héller.**

Es un método muy sensible y fidedigno a toda proteinuria, aunque no puede diferenciar el tipo de proteína ni su origen, por lo que posiblemente parte de la proteína que se observe durante el desarrollo de esta reacción sean glóbulos blancos, rojos o hemoglobina. Este método puede ser útil cuando sólo se dispone de una mínima cantidad de orina, pero no es tan sensible como las demás pruebas de precipitación. (Clinico, 2008).



Una forma de estimación si con el ácido nítrico están reaccionando estos últimos elementos es observar su presencia y cantidad en las tiras reactivas. También se debe considerar la posibilidad de que el ácido nítrico esté detectando espermatozoides o secreciones vaginales (Hutter, 2010).

Respecto a la tira reactiva, el examen de Héller es mucho más sensible para positivos a proteína y bilirrubina. Esta prueba nos permite determinar la presencia de proteínas en la orina pero no suele ser exacta en su cuantificación. Brinda sólo resultados positivos o negativos (Hutter, 2010).

#### *2.7.2.1 Interpretación.*

Cuando las proteínas se coagulan en contacto con el ácido nítrico forman un anillo blanco uniforme en la interfase, que se asemeja a los anillos que se hacen exhalando entre los labios el humo de un cigarrillo (Hutter, 2010).

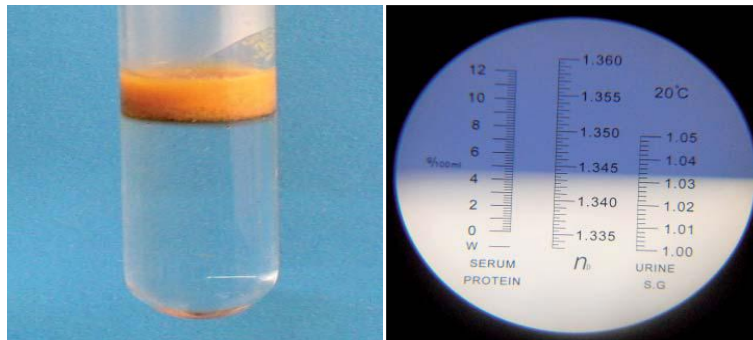
#### *2.7.2.2 Cuantificación subjetiva de la proteinuria.*

- (+) una cruz o baja
- (++) dos cruces o mediana
- (+++) tres cruces o alta
- (++++) cuatro cruces muy alta

La cantidad de proteínas que hay en una muestra de orina está directamente relacionada con la densidad urinaria del paciente.

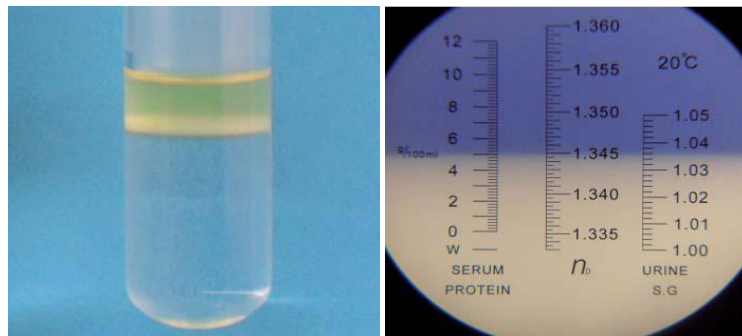
Así a mayor densidad aparente, habrá más proteinuria y a menor densidad aparente habrá menor proteinuria (Hutter, 2010).





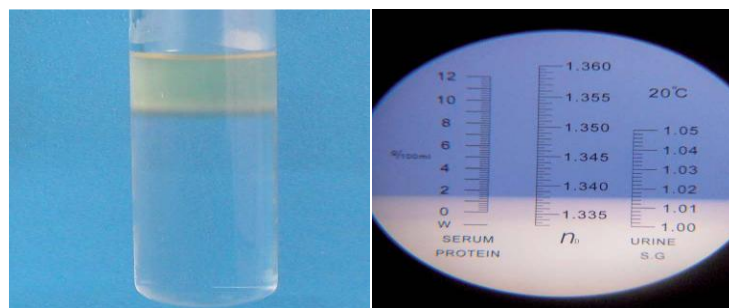
**Figura 1.** Proteinuria (++++) con pigmentos biliares (++) en una densidad 1032

Fuente: (Hutter, 2010).



**Figura 2.** Proteinuria (++) en una densidad 1036

Fuente: (Hutter, 2010).



**Figura 3.** Proteinuria (++) en una densidad 1016

Fuente: (Hutter, 2010).



### *2.7.2.3 Densidad.*

Mide la proporción de sólidos en solución e indica grado de reabsorción tubular y la capacidad del riñón para concentrar orina. La concentración de sales afecta a la densidad considerablemente debido a su bajo peso molecular y al gran número de moléculas en orina. En contraste, las moléculas de proteínas son comparativamente más grandes y su número es bajo, aún en las proteinurias marcadas, de manera que el efecto de la proteinuria sobre la densidad es menor al de las sales (Fidanza et al., 2010).

### *2.7.2.4 Valores normales.*

Se encuentra en relación con el volumen excretado de orina, a su vez éste se relaciona con la ingestión de agua y el metabolismo general. La densidad se encuentra entre los rangos de 1025-1040. La densidad del filtrado glomerular es de 1008 a 1012; si es superior o inferior a ese margen, indicará un cierto grado de capacidad funcional de los túbulos renales para concentrar o diluir orina (Fidanza et al., 2010).

En un animal sano cualquier densidad puede ser normal, sea esta alta o baja. La densidad por sí sola no indica nada, cualquier alteración sobre los valores normales se la debe considerar patológica si otro u otros parámetros del análisis de orina está o están alterados.

Considere que la densidad junto con las proteínas y el pH son los tres parámetros más importantes, y no se puede sacar una conclusión si el parámetro de la densidad no es fidedigno (Hutter, 2010).

La densidad urinaria refleja la capacidad del riñón para concentrar la orina; está comprendida entre 1.015 y 1.045 en el perro y entre 1.035 y 1.060 en el felino (Maurey, 2011).

### 2.7.3 Método Turbidométrico del Ácido Sulfosalicílico.

Es la cuantificación de la proteína en orina a través de su desnaturalización por medio de ácido Sulfosalicílico (Rosales, 2014).

Método semicuantitativo basado en la turbidez producida en la orina, en función de la cantidad de proteínas que contiene al añadir ácido sulfosalicílico al 3% a la orina y en partes iguales. La principal ventaja es la detección de globulinas y proteína de Bence-Jones, además de la albúmina. Se debe centrifugar la orina y emplear el sobrenadante para minimizar la sobreestimación de turbidez que puede producirse en orinas con alto contenido celular o presencia de mucina. La reacción puede darnos falsos positivos por la presencia en orina de medios de contraste para radiografías, cefalosporinas y penicilinas (Aitor, 2014). Posee una mayor sensibilidad que la tira reactiva al detectar concentraciones de proteínas  $>5$  mg/dL, por lo que hay un menor porcentaje de falsos negativos en orinas diluidas (Aitor, 2014).

#### 2.7.3.1 Interpretación.

- **Negativa:** no existe turbidez
- **Trazas:** se percibe turbidez sólo contra un fondo negro

1 +: se observa turbidez pero no es granular

2 +: se observa turbidez y es granular

3 +: la turbidez es considerable y existe aglutinación

4 + :la nube es densa con masa granular aglutinada de gran tamaño que puede soldificarse.

### *2.7.3.2 Resultados falsos positivos.*

- Estos pueden producirse con el tratamiento con tolbutamida, con dosis masiva de penicilina, sulfamidas y hasta durante tres días después de la administración de sustancias de contraste radiológico.

### *2.7.3.3 Resultados falsos negativos.*

- Orinas muy alcalinas pueden dar falsos negativos, también puede ocurrir con muestras muy diluidas (Clinico, Blog del Quimico, 2008).

## **2.8 Sedimento urinario**

El examen químico y microscópico de la orina constituye una ayuda importante en el diagnóstico diferencial de las enfermedades que afectan a los riñones y al tracto urinario, y debe ser parte de la evaluación inicial de todo paciente sospechoso de tener una enfermedad renal (Salabarría, 1998).

El sedimento urinario no suele ser evaluado de forma aislada, sino siempre acompañado de una historia clínica y resultados analíticos, que podrán ser confirmados o no, y que complementarán su resultado para una correcta valoración. Así como también se verá condicionado por los mismos factores que pudieran alterar los resultados del análisis químico, tales como el método de recogida, o el tiempo transcurrido hasta la realización de la prueba (Menor, 2010).

## **2.9 Cilindros**

Son formaciones alargadas, compuestas por una matriz mucoproteica, secretada por células epiteliales tubulares del asa de Henle, túbulo distal y tubos colectores, que tras su precipitación permite la adherencia de distintas células. Su presencia indica un aumento de la



excreción glomerular de la mucoproteína, o una disminución de la absorción tubular. Son siempre indicativos de daño renal, aunque no se correlaciona con la gravedad del mismo y por tanto no tienen valor pronóstico (Menor, 2010).

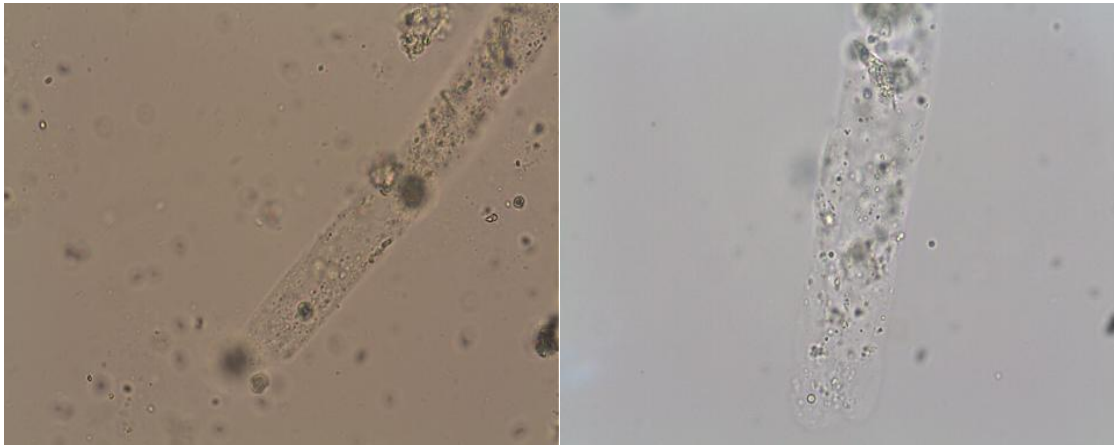
Los cilindros son probablemente el hallazgo más importante en el sedimento urinario, ya que denotan una la lesión renal. La presencia de cualquier tipo de cilindro en la orina es anormal y por lo general implica un cierto grado de daño renal (VetLab, 2010).

### **2.9.1 Clasificación**

#### ***2.9.1.1 Cilindros hialinos.***

Formados principalmente por la proteína de Tamm-Horsfall. El paso de las proteínas a través del glomérulo puede ser transitorio debido a hipertermia, ejercicio extremo o permanente, debido a enfermedades renales. Hay que tener en cuenta que en escaso número no se consideran significativos, pero en grandes cantidades son anormales e indican lesión renal (Frenesda, 2011).

Los cilindros hialinos están compuestos de mucoproteínas y se ven en las lesiones renales leves y en fugas glomerulares. Los animales febriles con riñones normales pueden presentar ocasionales cilindros hialinos en la orina (VetLab, 2010).



**Figura 4.** Cilindros Hialinos

Fuente (LAV, 2000)

#### *2.9.1.2 Cilindros granulosos finos y gruesos.*

Formados por la degeneración de células de cilindros leucocitarios o epiteliales. Vinculados a proteinuria, necrosis del epitelio tubular renal, e insuficiencia renal crónica. Este tipo de cilindros es el que más comúnmente se asocia con insuficiencia renal en perros (Frenesda, 2011). Con el tiempo el cilindro granuloso fino se modifica adicionalmente para formar un elemento bastante homogéneo con aspecto de cera (VetLab, 2010).



**Figura 5.** Cilindros Granulosos

Fuente (LAV, 2000)

### *2.9.1.3 Cilindros céreos.*

La presencia de estos cilindros denota una extensa y prolongada lesión renal, posiblemente asociada a oliguria localizada o anuria. También se pueden observar en pacientes con amiloidosis (Frenesda, 2011).



Figura 5. Cilindros Céreos

Fuente (LAV, 2000)

### *2.9.1.4 Cilindros epiteliales.*

Son cilindros hialinos con células epiteliales que se desprenden del revestimiento de los túbulos, con pérdida de células presente en neuropatías tubulares, en general agudas (Frenesda, 2011).

### *2.9.1.5 Cilindros leucocitarios.*

Indican inflamación túbulo intersticial renal, como la que presentan los pacientes con pielonefritis (Frenesda, 2011).



*2.9.1.6 Cilindros eritrocitarios.*

Se presentan cuando existe hemorragia dentro de los túbulos renales o una grave lesión glomerular que permite que los glóbulos rojos penetren en los túbulos, tal como sucede en los casos de glomerulonefritis, vasculitis o infarto renal (Frenesda, 2011).

*2.9.1.7 Cilindros anchos o de insuficiencia renal.*

Cilindros de más de 50  $\mu\text{m}$  que se originan en túbulos atrofiados con la luz dilatada, por ejemplo pacientes con insuficiencia renal crónica. A menudo son cilindros céreos, pero también pueden ser granulosos, hialinos o eritrocitarios (Frenesda, 2011).



### 3 MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 Materiales

##### 3.1.1 Materiales de Campo.

###### 3.1.1.1 *Biológicos.*

- Perros procedentes de la clínica veterinaria "CLINICAN"

###### 3.1.1.2 *Físicos.*

- Algodón
- Cajas de recolección de orina
- Cámara digital
- Cinta maskin
- Gasas
- Guantes de examinación
- Hojas de campo
- Lápiz marcador
- Mandil
- Mascarillas
- Bozales

###### 3.1.1.3 *Químicos.*

- Alcohol antiséptico
- Suero Fisiológico
- Agua oxigenada

### 3.1.2 Materiales de Laboratorio.

#### 3.1.2.1 *Biológicos.*

- Orina de perros

#### 3.1.2.2 *Físicos.*

- Cámara digital
- Frascos de plástico para recolección de orina
- Guantes de examinación
- Hojas de laboratorio
- Mandil
- Mascarillas
- Microscopio
- Jeringas estériles 5ml
- Agujas estériles
- Porta objetos
- Cubre objetos
- refractómetro
- máquina de lectura de tira reactiva
- Tiras reactivas
- Papel de impresión de tira reactiva
- Tubos de ensayo de 2cc
- Pinza para tubo de ensayo
- Papel de secado
- Gradilla
- Micro pipeta



- Puntas para micro pipeta

### **3.1.2.3 Químicos.**

- Ácido Nítrico al 45%
- Ácido Sulfosalicílico al 3%
- Agua destilada

### **3.1.3 Materiales de Escritorio.**

- Computadora
- Impresora
- Memory flash
- Hojas de papel A4
- Esferográficos
- marcadores
- Internet

## **3.2 Metodología**

### **3.2.1 Área de Estudio.**

Esta investigación se realizó en la Ciudad de Cuenca, en la Clínica Veterinaria "CLINICAN", en perros que llegaron a consulta médica.

### **3.2.2 Unidad de Análisis.**

Esta investigación fue desarrollada en 44 perros aparentemente sanos y que no estaban recibiendo ningún tratamiento farmacológico actual, los mismos que al momento del estudio microscópico presentaron cilindros en sedimento urinario.



### **3.2.3 Métodos de Campo.**

#### ***3.2.3.1 Recolección de Muestras.***

Para la recolección de muestras de orina se realizó el protocolo de cistocentesis o punción de la vejiga.

- Sujeción del animal
- Rasurado del área abdominal e inguinal.
- Se limpió y desinfectó la piel en la zona de punción
- Colocación de guantes de examinación, con una mano se hizo una leve compresión de la vejiga, con la otra mano ayudados de una jeringa de 5cc, se introdujo la aguja en un ángulo oblicuo hacia la entrada de la pelvis y se procedió a aspirar. Para este procedimiento fue necesario que todos los pacientes se encuentren con la vejiga llena.
- Se depositó la muestra obtenida por cistocentesis en un recipiente de plástico para el envío al laboratorio.
- Se procedió a identificar las respectivas muestras.
- Y por último se tomó los datos en la hoja de campo.

#### ***3.2.3.2 Métodos de Laboratorio.***

Las muestras recolectadas fueron analizadas en el laboratorio de la Clínica Veterinaria "Clinican" con un lapso no más de 1 hora, con el fin de que no se afecte la morfología de las células si permanecen en mucho contacto con la orina así como también el almacenamiento prolongado en refrigeración de la muestra puede producir cristales.

### 3.3 Análisis del Sedimento Urinario

#### 3.3.1 Procedimiento.

- Se colocó 2ml de la muestra en un tubo de ensayo y se lo llevó a la centrífuga.
- Se centrifugó por un tiempo de 5-10 minutos a 3000 rpm, con el fin de evitar que se produzca daño de sus componentes.
- Se extrajo el sobrenadante cuidadosamente.
- Resuspendimos el sedimento golpeando suavemente en el fondo del tubo.
- Se tomó una gota del sedimento, y con una pipeta se colocó en un porta objetos y se revistió con el cubreobjetos.

#### 3.3.2 Identificación microscópica.

Se procedió a observar las muestras en el microscopio óptico con el objetivo de 40x aunque también se puede emplear el de 100x usando el máximo de luz con el diafragma casi o totalmente cerrado.

El objetivo de nuestro estudio como punto principal se fundamentó en el hallazgo de cualquier tipo de cilindro (sedimento urinario de cada paciente) y de ser este positivo a la presencia de cilindros se procedió a realizar cada técnica con los tres métodos para evaluar la efectividad de proteinuria con cada muestra urinaria.

#### 3.4 Técnica de las tiras Reactivas

- Se ubicó la tira reactiva sobre una superficie horizontal (mesa de trabajo) sobre la que se colocó previamente papel absorbente, con una pipeta se puso una gota de orina directamente en la tirilla evitando que no se mezcle cada cuadrado y asegurándonos que el reactivo se impregne adecuadamente.

- Se dejó reposar la tira durante 1 minuto para que se lleven a cabo las reacciones y luego se eliminó el exceso de orina.
- Cuando la reacción tuvo lugar, en cada posición del reactivo se produjo un cambio de coloración que fue proporcional a la concentración a determinar.
- Se realizó una comparación de los resultados en la tira tras el análisis con la escala de colores.
- Por último se procedió a la lectura e interpretación de los resultados de acuerdo a la cuantificación de proteinuria establecidas.

### **3.4.1 Cuantificación.**

- Negativo: menos de 10 mg/dl
- +: 30 mg/dL
- ++: 100 mg/dL
- +++: 300 a 1.000 mg/dL.

### **3.5 Medición de Densidad**

- Con un pipeta se tomó una pequeña cantidad de orina fresca
- Se Colocó una gota sobre el prisma del refractómetro.
- Se observó el lente del mismo y se anotó la densidad observada
- Al terminar la lectura se limpió el prisma con un algodón humedecido con agua destilada y después se secó, cuidando de no rayar el prisma.

### 3.6 Técnica de la reacción de Héller

- Se colocó en un tubo de ensayo 2 cc de ácido nítrico, evitando que no se escurra por las paredes externas, debido a la causticidad del ácido nítrico.
- Se inclinó el tubo de ensayo que contiene el ácido nítrico, la jeringa que contiene la orina se colocó lo más vertical posible, apoyando o acercando su pico en la pared inferior del tubo.
- A continuación se trasvaso por las paredes del tubo, gota a gota, unos 2 cc de orina.
- Luego se colocó en posición vertical, evitando que las fases se mezclen.
- Es conveniente estar dirigido en la misma posición con respecto a la luz, esto facilita la observación.
- Se esperó 1 minuto y se procedió a la lectura. La presencia de un anillo blanquecino lechoso en el centro del tubo indica positivo a proteína.

#### 3.6.1 Cuantificación.

- (+) una cruz o baja
- (++) dos cruces o mediana
- (+++) tres cruces o alta
- (++++) cuatro cruces muy alto

### 3.7 Técnica del Ácido Sulfosalicílico

- Se requirió aproximadamente 0.5 ml de orina, lo más fresca posible, la cual se colocó en un tubo de ensayo.
- Posteriormente se colocó 2.5 ml de ácido Sulfosalicílico al 3%
- Se agitó suavemente

- Se dejó incubar a temperatura ambiente durante 10 minutos.
- Se evaluó el grado de turbidez comparando con una muestra que contenga agua destilada y que esté en la misma proporción.
- A mayor turbidez, mayor cantidad de proteinuria.
- Se reportó la valoración en +, ++, +++, y +++, según el grado de turbidez que se pudo apreciar.

### 3.8 Métodos de Evaluación y datos a tomarse

#### 3.8.1 Factores de Estudio.

##### 3.8.1.1 *Variable Independiente.*

- Métodos para detección de proteinuria.

##### 3.8.1.2 *Variables Dependientes.*

- Proteinuria
- Reglas nemotécnicas
- Presencia de cilindros

#### 3.8.2 Criterios de Selección.

##### 3.8.2.1 *Criterios de inclusión.*

Perros aparentemente sanos

##### 3.8.2.2 *Criterios de exclusión.*

- Perros que hayan tomado recientemente o que actualmente estén recibiendo tratamiento farmacológico, sobre todo penicilinas, sulfonamidas etc.
- Pacientes con enfermedades del tracto urinario, tracto reproductivo (piómetra), pH alcalino, estados de fiebre, estrés, etc.



### 3.9 Procedimiento Estadístico

#### 3.9.1 Muestra.

La recolección de muestras se realizó en la Clínica Veterinaria "Clinican".

#### 3.9.2 Tamaño Muestral.

$$\eta = \frac{N * Z\alpha^2 * p * q}{d^2 * (N-1) + Z\alpha^2 * p * q}$$

N= Población = 55

Z $\alpha^2$ = Nivel de confianza (95%) = 1,96

p= proporción esperada 50%

q= 1-p

d= precisión 5% = 0.05

$$\eta = \frac{50 * 1,96^2 * 0,5 * 0,5}{0,05^2 * (50-1) + 1,96^2 * 0,5 * 0,5}$$

$$\eta = \frac{48,02}{1,0829}$$

$$\eta = 44$$

### 3.10 Diseño experimental y pruebas estadísticas

Se usó un diseño completamente al azar (DCA) con 3 tratamientos (métodos) y 44 observaciones a cada uno. Los resultados fueron sistematizados en Excel y analizados en el Software estadístico SPSS versión 22 . Las variables en estudio fueron consideradas dicotómicas es por eso que se utilizó la Prueba estadística No paramétrica de Cochran para saber si hay diferencias



significativas o no tanto en la frecuencia de casos positivos como negativos a proteinuria, con los tres métodos en estudio, así como en los grados de cuantificación de proteinuria. Utilizando un nivel de confiabilidad del 95% ( $P < 0,05$ ).

#### 4 RESULTADOS

**Tabla 1.** Sensibilidad y Especificidad de los Métodos semicuantitativos Ácido Sulfosalicílico, Reacción de Héller y Tira Reactiva en el diagnóstico de Proteinuria en perros de la Clínica Veterinaria "Clinican".

| Método                | Diagnóstico |       |          |       | Total de Casos |
|-----------------------|-------------|-------|----------|-------|----------------|
|                       | Positivo    |       | Negativo |       |                |
|                       | Casos       | %     | Casos    | %     |                |
| Ácido Sulfosalicílico | 30          | 68,2% | 14       | 31,8% | 44             |
| Reacción de Héller    | 32          | 72,7% | 12       | 27,3% | 44             |
| Tira reactiva         | 34          | 77,2% | 10       | 22,8% | 44             |
| Total                 | 96          | 72,7% | 36       | 27,3% | 132            |

Fuente: Autora

“Letras diferentes (a, b, c) indican diferencias significativas ( $P < 0,05$ ) según la prueba de Cochran”

En la **Tabla 1** se puede apreciar que de los 44 casos que se tomaron para el estudio se utilizaron 3 métodos, obteniendo con Tira Reactiva una sensibilidad de 77,2 % y especificidad de un 22,8 %, con Reacción de Héller el 72,7 % de sensibilidad y 27,3 % de especificidad y con el método de Ácido Sulfosalicílico 68,2% fue de sensibilidad y un 31,8% de especificidad .

Realizando la prueba no paramétrica de Cochran, se pudo apreciar que no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en los porcentajes de cada método, es decir no existe significancia para determinar que alguno de estos 3 métodos posee un porcentaje más alto en la detección temprana de proteinuria ver (**ANEXO 1**).

**Tabla 2.** Cuantificación de proteinuria por cada método.

|                    |      | Método                |                    |               |
|--------------------|------|-----------------------|--------------------|---------------|
|                    |      | Ácido Sulfosalicílico | Reacción de Héller | Tira Reactiva |
|                    |      | Casos                 | Casos              | Casos         |
| Sin proteinuria(-) | Caso | 14                    | 12                 | 10            |
|                    | %    | 31,8                  | 29,5               | 27,3          |
| Bajo (+)           | Caso | 18                    | 18                 | 27            |
|                    | %    | 40,9                  | 40,9               | 56,8          |
| Medio(++)          | Caso | 12                    | 13                 | 6             |
|                    | %    | 27,2                  | 27,2               | 13,6          |
| Alta(+++) )        | Caso | 0                     | 1                  | 1             |
|                    | %    | 0                     | 2,3                | 2,3           |
| TOTAL              |      | 44                    | 44                 | 44            |
|                    |      | 100%                  | 100%               | 100%          |

Fuente: Autora

En la **Tabla 2** encontramos los diferentes grados de cuantificación de proteinuria de acuerdo a cada método, observándose el porcentaje más alto de proteinuria para tira reactiva en la categoría "baja (+)" con un 56,8 % ,seguidos de un 40,9 % para reacción de Héller y Ácido sulfosalicílico.

Con la aplicación de la prueba no paramétrica de Cochran cuya finalidad fue comparar los diferentes grados de proteinuria con cada método se determinó que no se encontraron diferencias significativas ( $P > 0,05$ ) en cada nivel, es decir no existieron resultados diferentes con respecto a cada grado de proteinuria. (Ver **ANEXO 2**).

## 5 DISCUSION

La presencia de proteínas en orina denominada "Proteinuria", es un hallazgo relativamente frecuente en perros durante la consulta médica diaria (Harley & Langston, 2012). Siendo en pequeños animales, las proteínas urinarias un reflejo de la función renal, considerándose a esta como marcador de su disfunción, permitiendo un diagnóstico precoz, entre la enfermedad glomerular y tubular (AVEPA, 1985).

Si comparamos la sensibilidad de cada una de estas técnicas, se concluye que la tira reactiva es la más sensible para medir proteína en orina con presencia de cilindros, con un 77,2 % seguido de la reacción de héller con 72,7% y finalmente el ácido sulfosalicílico con un 68,2%.

Mientras que al comparar la prueba con alta especificidad para detección de proteinuria en perros con presencia de cilindros, se concluye que la prueba de ácido sulfosalicílico es la mejor con un 31,8%, seguida de la reacción de héller con un 27,3% y finalmente un 22,8% para la tira reactiva.

Según Aguilar B, Joaquin; Nuñez O, Luis; Arias C, Lourdes; Alzate B, (2009) recomiendan que la prueba semicuantitativa de turbidez con ácido sulfosalicílico para detección de albúmina y globulinas. Rosales (2014) cita que la prueba de ASS es útil para un diagnóstico rápido de la proteinuria, sin embargo no recomienda como método de tamización, pero al ser un método de alta especificidad es ideal para la confirmación rápida de proteinuria, concluyó que el ASS era capaz de detectar 5-10 mg / dl de proteína en la orina. Esto fue confirmado por Grauer (2013) que reportó que la prueba ASS es de aproximadamente 5mg/dl de sensibilidad. (Bush, 1999) manifiesta que el ácido sulfosalicílico al 20% es más sensible a la albúmina y otras proteínas pero puede dar falsos negativos cuando la orina es alcalina, relacionándose con este estudio que confirma la baja sensibilidad del ácido sulfosalicílico con un 68,2% frente a los otros métodos.

(Harley & Langston, (2012), expusieron que el método turbidimétrico con ácido sulfosalicílico es realizado automáticamente cada vez que una lectura de tira reactiva es traza o mayor, siendo una prueba cuantitativa para la proteína, prueba simple pero sujeta a error del operador. Por lo que el autor recomienda que cuando es positiva esta prueba, debe ser seguida con una determinación de proteína/creatinina en orina up/c.

Grauer,(2013), en su estudio analizó 599 muestras de perros aparentemente sanos mediante la prueba de ASS para identificar proteína en orina encontrando que la prueba tiene un 73% de sensibilidad y un 64% de especificidad, lo que concuerda con nuestro estudio realizado en 44 muestras de orina de perros, en donde se obtuvo una sensibilidad baja para ácido sulfosalicílico de un 68,2% y una especificidad alta de 31,8%, con relación a los otros métodos, confirmándose que el ASS es útil para un diagnóstico temprano de proteinuria por su baja sensibilidad al detectar concentraciones a partir de 5- 10 mg/dl , pero debido a que es más sensible a la albúmina y ciertas proteínas pueden darse falsos negativos cuando la orina es alcalina.

Mientras que (Bartges, 2013) comenta que las tiras reactivas estándar no son confiables para detectar estas pequeñas cantidades de albúmina, sin embargo, puede ser un indicador significativo de enfermedad renal, incluso en ausencia de resultados positivos de las pruebas reactivas. (Harley & Langston, 2012) indican que una lectura de tira reactiva negativa en un perro es un indicador fiable de la ausencia de proteinuria. Corroborado por Aguilar B, Joaquin; Nuñez O, Luis; Arias C, Lourdes; Alzate (2009) que citan que las tiras reactivas solo detectan albúmina y no son sensibles a las globulinas, debido a que en condiciones normales en los perros existe una ligera proteinuria de 0,1 a 0,3 g/L. (Rosales, 2014) comenta que las tiras reactivas son capaces de detectar los valores a partir de 20-30 mg / dl. Corroborando con nuestro estudio en donde la tira reactiva obtuvo un porcentaje más alto de 72,2% de sensibilidad con relación a los 2 métodos, concluyendo que este método es muy sensible a pequeñas cantidades de proteínas cargadas negativamente como albúmina pero es insensible a proteínas cargadas positivamente como algunas inmunoglobulinas.

Describe (Sodikoff, 2002) que las proteínas que no sea la albúmina no se puede demostrar con las habituales tiras reactivas, pero sí se pone en manifiesto las proteínas mediante la precipitación con ácido sulfosalicílico.

Meyer & Hervey, (2007) manifiestan que la detección de una cantidad normal de proteína en la orina en un indicador de enfermedad renal, los métodos convencionales de tiras reactivas generalmente detectan las concentraciones de proteína en la orina que son superiores a 30 mg/L, finalmente cita que las tiras para humanos no son pruebas fiables para la detección de la micro albuminuria canina. La prueba colorimétrica de la tira reactiva es de 0,30g/l es una prueba sensible pero los resultados pueden elevarse falsamente con orinas altamente concentradas, debido que la tira fue diseñada para orina humana que raramente está concentrada como sucede con el perro. Citando también que la detección temprana de la albuminuria no se conoce en perros, pero puede indicar daño glomerular indetectable por otros métodos, Además indica que cuando se detecta proteína en la tira reactiva se justifica una evaluación más cuantitativa de la proteinuria por lo que debe realizarse la prueba de ácido sulfosalicílico ya que puede ayudar a delinear entre una prueba de verificación real y una falsa prueba positiva en una muestra concentrada de orina.

Concepto compartido con Grauer (2013), quien manifiesta que la prueba colorimétrica de la tira reactiva es la prueba habitual de detección de proteinuria/albuminuria, a pesar de las reacciones falsas positivas comunes. Pero que se debe realizar también pruebas con ácido sulfosalicílico que se cree que detecta la proteína de origen renal, que a menudo será confirmado y se cuantifican usando la relación proteína creatinina en orina up/c. Tanto las pruebas de tira reactiva, SS y UP/C son más sensibles a la albúmina que a otras proteínas.

Grauer, (2013) En su estudio analizó 599 muestras de perros aparentemente sanos mediante la prueba de tira reactiva de ensayo de proteína en orina (Multistix® Reagent Strips, Bayer Corporation, Roche Chemstrip, Roche Diagnostic Corporation) en donde encontró al final del estudio ( $\geq$  traza positiva) en un 81% de sensibilidad, pero la especificidad solo fue de 48%, resultados que corroboran con este estudio realizado en 44 muestras donde se encontró sensibilidad con 72,2% y una especificidad 22,8% para la tira reactiva.

Al comparar con Claude, quienes en 1995 realizaron un estudio en África Occidental usando el ácido sulfosalicílico como screening para determinar proteinuria en el seguimiento de las consultas prenatales realizando dicho estudio en dos contextos diferentes: El primer lugar (campo 1) un Hospital universitario de Suiza; comparó: el test del ácido sulfosalicílico con las tiras reactivas; considerándolas como referencia; donde se encontró una sensibilidad: 94% y especificidad: 96,5%. El segundo lugar (campo 2), es el norte de Camerún. Se consideró que las mismas muestras en ambos métodos (tiras reactivas y test del ASS) deben compararse entre dos observadores evidenciándose una sensibilidad: 89,7% y especificidad: 100%. Este estudio tiene valores de sensibilidad menor y una especificidad mayor en ambos contextos, resultados similares a los obtenidos en nuestra investigación donde ácido sulfosalicílico obtuvo una sensibilidad baja de 68,2% y especificidad alta de un 31,8% con relación a los otros dos métodos estudiados (tira reactiva y reacción de héller) concordando con (Rosales y Aitor 2014), quienes mencionan que el ASS es capaz de detectar concentraciones de proteína  $> 5\text{m/dl}$  en orina, en comparación a tiras reactivas que son capaces de detectar valores a partir de 20-30mg/ dl (Rosales, 2014).

Velásquez y colaboradores el año 2011, realizaron un estudio en Colombia para determinar la confiabilidad del test de ácido sulfosalicílico en la detección rápida y semicuantificación de proteinuria, encontrándose que su sensibilidad fue de 41,1% y la especificidad de un 97,7%, similar a los resultados obtenidos en la presente investigación donde ácido sulfosalicílico obtuvo la más baja sensibilidad de 68,2% y la más alta especificidad de 31,8% comparado con la tira reactiva y reacción de héller corroborando con (Rosales 2014), quien menciona que la prueba de ASS es útil para un diagnóstico rápido de proteinuria por su baja sensibilidad, pero no es útil como método de tamización, pero por su alta especificidad es ideal para la confirmación rápida de proteinuria.

Grauer, (2013) y Grauer, (2009). Recomienda que cuando la tira reactiva y la prueba ASS y Héller presentan alta probabilidad de que la muestra sea positiva para la albúmina o se encuentre trazas deberá hacerse un análisis más específico para el diagnóstico de proteinuria, también será importante realizar estas pruebas simultáneamente e interpretadas en serie para considerar positivas para la albúmina en lugar de hacerlo de manera paralela con esto





aumentará la especificidad. Pero en caso que estas pruebas identificarían rastros los resultados positivos deben confirmarse con ensayos más específicos basados UP/C en ensayos de ELISA o ERD®.



---

## 6 CONCLUSIONES

Con los resultados obtenidos en la presente investigación, se puede concluir que los 3 métodos semicuantitativos: Ácido Sulfosalicílico, Reacción de Héller y Tira Reactiva al no presentar diferencias significativas demuestran efectividad y por lo tanto los tres son sumamente confiables en el estudio y diagnóstico temprano de proteína en orina de perros con la presencia de cilindruria.

## 7 RECOMENDACIONES

En vista de los resultados analizados en la presente investigación se recomienda que a todos los pacientes caninos que asisten a la consulta médica diaria con algún síntoma de enfermedad renal o asintomáticos se debería realizar un examen minucioso de su orina (urianálisis), en donde a más del estudio de sus propiedades físicas y químicas se debería profundizar el estudio de las proteínas urinarias utilizando métodos semicuantitativos para su detección como son Tira reactiva ,Acido Sulfosalicílico y Reacción de Héller, realizados simultáneamente e interpretados en serie , no por separado y de esta manera aumentar su especificidad .

En el caso de que alguno de éstos métodos identificaran rastros de proteína, los resultados positivos, se recomienda confirmarse con estudios mucho más específicos basados en UPC, ensayos de Elisa etc, corroborando de esta manera a la detección temprana de proteinuria ya que a más de ser considerado un indicador precoz en una nefropatía, actualmente se ha demostrado que también es un importante marcador de riesgo cardiovascular, convirtiéndose en un elemento fundamental en la evolución de patologías tan comunes como hipertensión arterial y diabetes mellitus por este motivo siendo un marcador diagnóstico no sólo de enfermedades renales si no también sistémicas.



## 8 BIBLIOGRAFIA

- Aitor, F. (2014). Metodos para la determinacion de la Proteinuria en el perro y gato (1ª Parte). Hospital Veterinario JG. Descargado de <http://vetblog.vetjg.com/metodos-para-la-determinacion-de-la-proteinuria-en-el-perro-y-el-gato-1%C2%AA-parte/> el 25 de mayo de 2015.
- Alegre, J., Alles, A., & Angerosa, M. (2013). Implicancia de la Proteinuria en el Diagnostico y seguimiento de la Enfermedad Renal Cronica. CUBRA, 22.
- AMVAC. (2010). Manejo laboratorial e interpretacion de la proteinuria. Revista de La Asociacion Madrileña de Veterinarios de Animales de Compañia, 37, 1–84.
- Arcila, V. (2002). Urianalisis y pruebas de función renal. Bayer Health Care, 1–24.
- Arroyave, N., & Arbelaez, M. (2007). Proteinuria, 13, 327–344.
- AVEPA. (1985). Contrastacion Clinica de las Tiras Reactivas en Veterinaria. REVISTA DE LA ASOCIACION VETERINARIA ESPAÑOLA DE ESPECIALISTAS DE PEQUEÑOS ANIMALES, 20.
- Barrera, R. (2007). Valoración de los distintos métodos laboratoriales empleados en el diagnóstico de la insuficiencia renal crónica en perros. RECVET Revista Electronica de Clinica Veterinaria, II, 1–10.
- Bobadilla A, J., Arias C, L., Nuñez O, L., Alzate B, A., & Mendez, R. E. (2009). Diplomado a Distancia en Medicina , Cirugia y Zootecnia en Perros y Gatos. Mexico.



Clinico, B. d. (2008). Prueba del anillo de Heller. *Urianalysis*, 1.

Clinico, Blog del Quimico. (2008). Pruebas Selectivas para proteínas en orina: Acido Sulfosalicilico. *Urianalysis*, 1.

Chew, D. J., & Dibartola, S. P.(1998). Interpretación del Urianálisis Canino y Felino. Nestle Purina Vip Program, 71.

Cortadellas, O. (1999). Uso de los acidos grasos omegas- 3 en el manejo a largo plazo de la glomerunefropatia con perdida de proteínas, a proposito de un caso clinico.

Grauer, G. F. (2013). Proteinuria. En *Measurement and interpretation of proteinuria and albuminuria*. Manhattan.

Harley, L., & Langston, C.(2012). Review Article Compte rendu Proteinuria in dogs and cats. *Can Vet J*, 53, 631–638.

Hutter,E.(2010).Análisis rápido de Orina. Buenos Aires.Descargado de <http://www.vet.unicen.edu.ar/.../Analisis rapido de orina 2010/> el 15 de agosto de 2015.

INFOVET. (2007). Diagnostico Precoz de Enfermedad Renal. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad de Buenos Aires, 12.

IRojas, J. (2011). Introduccion a los Problemas Renales. *Medicina Interna*.

Fidanza, M., Maubecin, E., Gonzalez, A., & Micciullo, V. (2010). *Analisis Clinicos I* (pp. 1–29).

Frenesda, K. (2011). Importancia del sedimento urinario: cómo interpretarlo. Descargado de <http://www.seleccionesveterinarias.com/es/articulos/laboratorio-veterinario/importancia-del-sedimento-urinario-como-interpretarlo/> el 18 de agosto de 2015



Juan Ma.(2009).El Urianálisis.Descargado de <http://www.vetpraxis.net/2009/11/04/el-urianalisis/> el 15 de julio de 2015.

Langston, C. E. (2011). Concentración de Proteína en la Orina de Perros. Descargado de <http://www.saintfrancis.org/.../Urine-Protein-Assays-in-Dog.../> el 8 de julio de 2015

LAV. (2000). Analisis de Orina. Recuperado el 12 de noviembre de 2016, de Laboratorios de Analisis Veterinarios: <http://lav-asoria.com/orina-1>

Maurey C.( 2011). Semiología biológica urinaria. Revista Vanguardia Veterinaria. 44: 21-25.

Meyer, D. J., & Hervey, J. W. (2007). Medicina Laboratorial Veterinaria Interpretacion y Diagnostico. Multimedica Ediciones Veterinarias, 452.

Menor, D. (2010). El Sedimento Urinario en la clínica veterinaria. Medicina Y Cirugia Animal Descargado de <https://davidmenor.files.wordpress.com/.../resumen-sedimento-urinario.p.../> el 21 de septiembre de 2015

Ramos, P., Mendoza, I., & De la Cruz, B. (2007). AVANCES, PROTEINURIA RIESGOS Y DIAGNOSTICO. Recuperado el 16 de NOVIEMBRE de 2016, de [http://www.hsj.com.mx/media/29333/rev\\_02\\_proteinuria\\_-\\_riesgos\\_y\\_diagn\\_stico.pdf](http://www.hsj.com.mx/media/29333/rev_02_proteinuria_-_riesgos_y_diagn_stico.pdf)

Rosales, L. (2014). Efectividad del Test Acido Sulfosalicilico para determinar Proteinuria en Gestantes con Preeclampsia. Trujillo, Peru.

Ruiz, B., Barrera, C., Rodriguez, A., Duque, C., Ruiz, T., & Zaragosa, B. (2009). Causas de proteinuria post-renal en el perro: Estudio retrospectivo de 162 casos. REDVET, 10, 1–7

Salabarría,J.(1998). Laboratorio Clínico y Funcion Renal. Descargado de <http://www.sld.cu/.../patologiaclinica/laboratorioclinicoyfuncionrenal.pdf/> el 12 de agosto de 2015



Sodikoff, C. H. (2002). Pruebas Diagnosticas y de Laboratorio en Pequeños Animales. Harcourt.

UNINET. (2009). Diagnostico Diferencial de la Enfermedad Renal Aguda. Principios de Urgencias, Emergencias y Cuidados Criticos, 3.

VetLab. (2010). Evaluacion Bioquimica de la Funcion Renal. Laboratorio Veterinario Especializado.

9 ANEXOS

**Anexo 1.** Prueba Estadística de Cochran aplicada en la los porcentajes de Sensibilidad y Especificidad por cada método

**Frecuencias**

|                           | Valor |    |
|---------------------------|-------|----|
|                           | 0     | 1  |
| (1) Ácido sulfosalicílico | 28    | 16 |
| (2) Reacción de Héller    | 31    | 13 |
| (3) Tira reactiva         | 32    | 12 |

**Estadísticos de prueba**

|                 |                    |
|-----------------|--------------------|
| N               | 44                 |
| Q de Cochran    | 1,130 <sup>a</sup> |
| G1              | 2                  |
| Sig. asintótica | ,568               |

a. 1 se trata como un éxito.

**Anexo 2.** Prueba de Cochran aplicada conjuntamente los 3 métodos con sus diferentes grados de proteinuria

**Frecuencias**

|       | Valor |    |
|-------|-------|----|
|       | 1     | 2  |
| GPAS1 | 18    | 26 |
| GPRH1 | 18    | 26 |
| GPTR1 | 27    | 17 |

**Estadísticos de contraste**

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| N             | 44                 |
| Q de Cochran  | 4,050 <sup>a</sup> |
| G1            | 2                  |
| Sig. asintót. | ,132               |

a. 2 se trata como un éxito.



**Frecuencias**

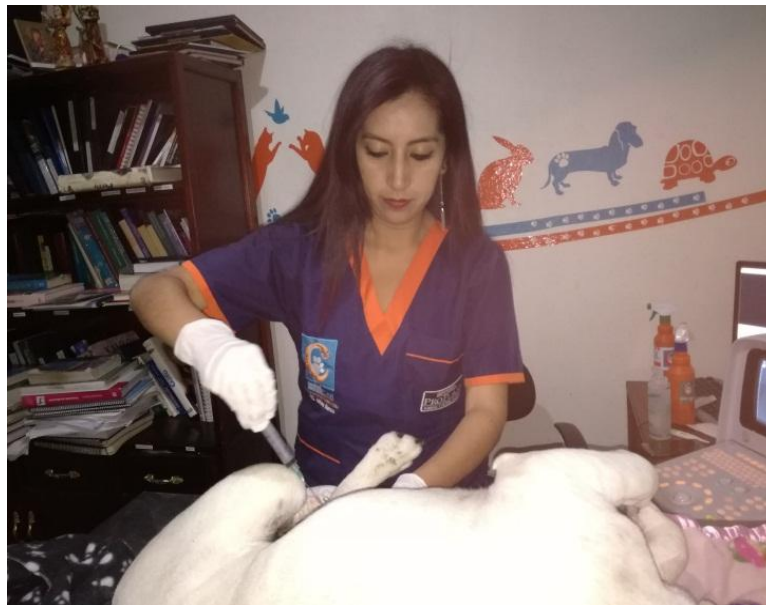
|       | Valor |    |
|-------|-------|----|
|       | 1     | 2  |
| GPAS2 | 17    | 27 |
| GPRH2 | 12    | 32 |
| GPTR2 | 10    | 34 |

**Estadísticos de contraste**

|               |                    |
|---------------|--------------------|
| N             | 44                 |
| Q de Cochran  | 4,050 <sup>a</sup> |
| G1            | 2                  |
| Sig. asintót. | ,132               |

a. 2 se trata como un éxito.

**Anexo 3. Método de Cistocentesis**



Fuente: Autora

**Anexo 4.** Recolección de muestra urinaria por Cistocentesis



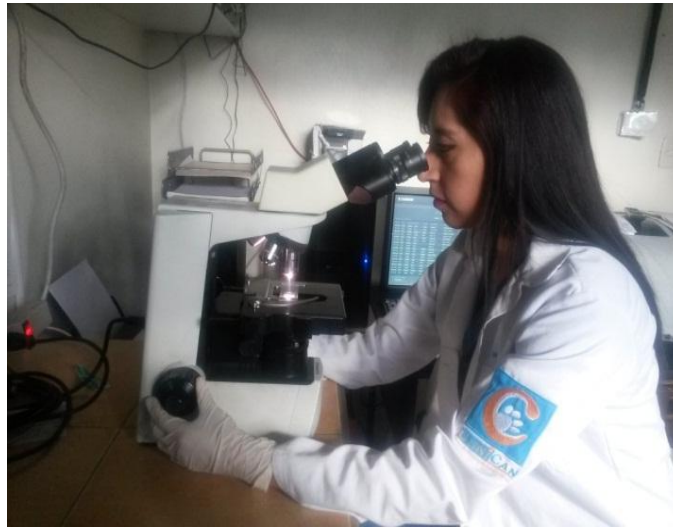
Fuente: Autora

**Anexo 5.** Colocación de orina en un tubo de ensayo para centrifugarla



Fuente: Autora

**Anexo 6.** Observación microscópica del Sedimento urinario y hallazgos de cilindros



Fuente: Autora

**Anexo 7.** Medición de Densidad mediante Refractómetro



Fuente: Autora

**Anexo 8.**Técnica de la Tira Reactiva



Fuente: Autora

**Anexo 9.**Comparación de los resultados e interpretación de acuerdo al cambio de coloración indicados en el envase de Tira Reactiva



Fuente: Autora

**Anexo 10.**Técnica de Reacción de Héller



Fuente: Autora

**Anexo 11.** Colocación del Ácido nítrico en un tubo de ensayo que contiene la orina con cuidado de que no se mezclen las fases



**Anexo 12.** Reacción de Héller, Proteinuria (+) Densidad 1025



Fuente: Autora

**Anexo 13.** Reacción del Ácido Sulfosalicílico, comparación del grado de turbidez con relación a una muestra de agua destilada



Fuente: Autora

**Anexo 14.** Hoja de Campo para el registro de datos de cada paciente así como sus constantes fisiológicas

**Anexo 15.** Hoja de Laboratorio para el registro de propiedades físicas, métodos de recolección de orina y cuantificación de proteinuria de acuerdo a cada método



## HOJA DE CAMPO

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Propietario: | Nº de Historia Clínica: |
| Especie:     | Paciente:               |
| Sexo:        | Raza:                   |
|              | Edad:                   |

### EXAMEN CLINICO – Constantes Fisiológicas

|        |                     |
|--------|---------------------|
| Tº:    | Actitud:            |
| FC:    | Postura:            |
| FR:    | Condición Corporal: |
| TRC:   |                     |
| Pulso: |                     |



HOJA DE LABORATORIO

Fecha: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

|              |                         |
|--------------|-------------------------|
| Propietario: | N° de Historia Clínica: |
| Especie:     | Paciente:               |
| Sexo:        | Raza:                   |
| Edad:        | Muestra N°:             |

Tipo de Prueba: Urianálisis

Tipo de recolección: Cistocentesis  Sondaje   
 Directo  Otros

Características organolépticas de la orina

|         |         |
|---------|---------|
| Olor    | Volumen |
| Color   |         |
| Aspecto |         |

Sedimento Urinario: Presencia de Cilindros Positivo N

Densidad Urinaria

METODOS

TIRA REACTIVA

Reglas Nemotécnicas

- (-) menos de 10 mg/dl
- + 30 mg/dL
- ++ 100 mg/dL
- +++ o +++++ 300 a 1.000 mg/dL

| METODOS                            | (+) | (++) | (+++) | (++++) |
|------------------------------------|-----|------|-------|--------|
| Reacción de Héller                 |     |      |       |        |
| Reacción del Ácido Sulfosalicílico |     |      |       |        |