



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS



ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo
de la Facultad como requisito previo a la obtener del título de:

MÉDICA VETERINARIA

TEMA:

Análisis comparativo en la medición de la densidad urinaria en perros
utilizando el refractómetro y tira reactiva en el Hospital Veterinario
Hospivet Babahoyo

AUTORA:

Daniela Jamileth Schuldt Valverde

TUTOR:

Dr. Mvz. Javier Alberto Schuldt Cruz M.Sc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2024

INDICE GENERAL

RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	- 1 -
1.1. Contextualización de la situación problemática	- 1 -
1.1.1. Contexto Internacional.	- 1 -
1.1.2. Contexto Nacional.	- 1 -
1.1.3. Contexto Local.	- 2 -
1.2. Planteamiento del problema.....	- 2 -
1.3. Justificación	- 3 -
1.4. Objetivos de investigación.....	- 4 -
1.4.1. Objetivo general.	- 4 -
1.4.2. Objetivos específicos.....	- 4 -
1.5. Hipótesis.	- 4 -
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	- 5 -
2.1. Antecedentes.....	- 5 -
2.2. Bases teóricas	- 6 -
2.2.1. Clasificación, taxonomía y origen del perro.	- 6 -
2.2.2. Anatomía externa del perro.	- 7 -
2.2.3. Los riñones.....	- 7 -
2.2.4. Anatomía y fisiología del sistema urinario.	- 8 -

2.2.5. Los riñones.....	- 9 -
2.2.6. Insuficiencia renal.....	- 9 -
2.2.7. Insuficiencia renal aguda.....	- 9 -
2.2.8. Insuficiencia renal crónica	- 10 -
2.2.9. Pruebas laboratoriales que exploran la función renal	- 10 -
2.2.10. Vejiga urinaria.	- 10 -
2.2.11. Enfermedad renal vs insuficiencia renal	- 10 -
2.2.12. Examen de orina.	- 11 -
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	- 12 -
3.1. Tipo y diseño de investigación.	- 12 -
3.2. Operacionalización de variables.	- 12 -
Variables Dependientes.	- 12 -
Variables Independientes.....	- 12 -
3.3. Población y muestra de investigación.	- 12 -
3.3.1. Población.	- 12 -
3.3.2. Muestra.	- 12 -
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.	- 13 -
3.4.1. Técnicas.....	- 13 -
3.4.2. Instrumentos	- 13 -
3.5. Procesamiento de datos.	- 13 -
3.6. Aspectos éticos.....	- 14 -

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	- 15 -
4.1. Resultados.....	- 15 -
4.2. Discusión.....	- 24 -
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	- 25 -
5.1. Conclusiones	- 25 -
5.2. Recomendaciones.....	- 26 -
Referencias.....	28
Anexos.....	30

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: COMPARACIÓN DE LA MEDICIÓN DE LA DENSIDAD URINARIA EN PERROS CON AMBOS MÉTODOS.....	- 15 -
TABLA 2: VALORES DE DENSIDAD URINARIA OBTENIDOS POR REFRACTOMETRÍA.....	- 16 -
TABLA 3: VALORES DE DENSIDAD URINARIA OBTENIDOS POR TIRAS URINARIA	- 17 -
TABLA 4: VALORES DE DENSIDAD URINARIA OBTENIDOS POR AMBOS MÉTODOS DE MUESTRAS.....	- 18 -
TABLA 5: DIFERENCIA ENTRE AMBOS MÉTODOS	- 20 -
TABLA 6: VALORES OBTENIDOS MENORES DE 1008	- 21 -
TABLA 7: VALORES OBTENIDOS MAYORES DE 1034	- 22 -

ÍNDICE DE GRÁFICOS

ILUSTRACIÓN 1: COMPARACIÓN DE MÉTODOS..... - 23 -

ILUSTRACIÓN 2: DISTRIBUCIÓN POR SEXO DE LOS PACIENTES EN EL ESTUDIO..... - 23 -

ILUSTRACIÓN 3: EDADES DE LOS PACIENTES EN EL ESTUDIO..... - 23 -

ILUSTRACIÓN 4: RAZAS DE LOS PACIENTES EN EL ESTUDIO..... - 23 -

RESUMEN

El estudio comparó dos métodos utilizados para medir la densidad urinaria en perros: la refractometría y las tiras reactivas, en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo, ubicado en la ciudad de Babahoyo, provincia de Los Ríos. La densidad urinaria es esencial para evaluar la función renal, y aunque puede ser inexacta cuando se analiza de forma aislada, su combinación con un análisis integral de la orina permite diagnósticos más precisos. La investigación involucró a 25 perros, seleccionados de entre el 50% de los pacientes con patologías del sistema urinario que llegan al hospital. Se obtuvo una muestra de 5 ml de orina de cada perro mediante cistocentesis ecoguiada, la cual fue procesada para medir su densidad tanto con un refractómetro como con tiras reactivas. Los valores obtenidos fueron comparados y correlacionados con el estado clínico de los pacientes. El análisis estadístico, utilizando la prueba de Tukey, reveló diferencias significativas entre ambos métodos ($p < 0.001$), con el refractómetro mostrando valores más altos en promedio 8.08 veces. Además, se encontró una fuerte correlación numérica entre los métodos ($r = 0.96$), aunque se observaron algunas discrepancias en las mediciones de densidad urinaria baja. Estos hallazgos sugieren que, aunque las tiras reactivas son una opción accesible, el refractómetro ofrece mediciones más precisas y confiables, siendo preferible en entornos clínicos donde esté disponible. Sin embargo, las tiras reactivas siguen siendo útiles cuando no se dispone de un refractómetro. Este estudio destaca la importancia de la refractometría en la práctica veterinaria para un diagnóstico preciso y un seguimiento efectivo de las enfermedades renales y del equilibrio hídrico en perros.

Palabras clave: densidad urinaria, refractometría, tira reactiva, diagnóstico veterinario, práctica clínica.

ABSTRACT

The study compared two methods used to measure urine specific gravity in dogs: refractometry and reagent strips, at the Hospivet Babahoyo Veterinary Hospital, located in the city of Babahoyo, Los Ríos province. Urine specific gravity is essential for evaluating renal function, and although it can be inaccurate when analyzed in isolation, combining it with a comprehensive urinalysis allows for more accurate diagnoses. The research involved 25 dogs, selected from 50% of patients with urinary system pathologies arriving at the hospital. A 5 ml urine sample was obtained from each dog via ultrasound-guided cystocentesis, which was processed to measure its specific gravity using both a refractometer and reagent strips. The values obtained were compared and correlated with the clinical status of the patients. Statistical analysis, using the Tukey test, revealed significant differences between the two methods ($p < 0.001$), with the refractometer showing values that were, on average, 8.08 times higher. Additionally, a strong numerical correlation was found between the methods ($r = 0.96$), although some discrepancies were observed in low specific gravity measurements. These findings suggest that while reagent strips are an accessible option, the refractometer offers more accurate and reliable measurements, making it preferable in clinical settings where available. However, reagent strips remain useful when a refractometer is not available. This study highlights the importance of refractometry in veterinary practice for accurate diagnosis and effective monitoring of renal diseases and fluid balance in dogs.

Keywords: urine specific gravity, refractometry, dipstick test, veterinary diagnostics, clinical practice.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1. Contexto Internacional.

La densidad urinaria es una técnica sencilla y esencial en la evaluación de la orina, utilizada para cuantificar la cantidad de solutos presentes en una muestra. Aunque por sí sola puede ser inexacta debido a posibles alteraciones, su análisis combinado con una evaluación integral de la orina puede proporcionar diagnósticos altamente específicos, permitiendo una evaluación precisa de la función renal. (Escala, 2019)

En el campo de la medicina veterinaria, la refractometría se ha utilizado tradicionalmente para medir los sólidos totales del plasma y la densidad urinaria. Esta técnica ofrece ventajas significativas sobre la urinometría tradicional empleada en los laboratorios de análisis clínicos, incluyendo mayor precisión, rapidez en los resultados y la capacidad de trabajar con volúmenes más pequeños de muestra. (Rodríguez, 2018)

Una tira reactiva para orina es una herramienta de diagnóstico simple y ampliamente usada en contextos clínicos, permitiendo un análisis rápido de varios componentes de la orina. Consiste esencialmente en una fina tira de plástico con múltiples cuadraditos o almohadillas que contienen reactivos específicos. (Pighi, 2023)

1.1.2. Contexto Nacional.

El estudio comparó cinco refractómetros para medir la gravedad específica de la orina en perros y gatos, encontrando variabilidad significativa y sesgo negativo respecto a los métodos de referencia (sólidos totales y picnómetro). Los refractómetros para gatos mostraron resultados consistentemente más bajos. Debido a esta imprecisión, los veterinarios deben evitar usar valores de corte

estrictos y considerar la variabilidad en los resultados refractométricos para una evaluación clínica precisa. (Tvedten, 2015)

La Densidad de la Orina es parte de la evaluación que se realiza a la orina para medir la cantidad de solutos que contiene.

El refractómetro y la tira reactiva son dos herramientas comúnmente utilizadas en la práctica veterinaria para medir la densidad urinaria en perros. El refractómetro, al ser más preciso y confiable, es ampliamente preferido en entornos clínicos donde está disponible. Sin embargo, las tiras reactivas son más accesibles y económicas, lo que las hace una opción atractiva en contextos con recursos limitados. (Pacheco, 2019)

1.1.3. Contexto Local.

La medición de la densidad urinaria en perros es esencial para el diagnóstico y manejo de diversas condiciones médicas en la práctica veterinaria de Babahoyo. En esta ciudad, al igual que en otras partes de Ecuador, los veterinarios se enfrentan a desafíos específicos en términos de acceso a tecnologías y recursos para realizar estas mediciones de manera precisa y confiable.

En las veterinarias de Babahoyo, el refractómetro y la tira reactiva son herramientas comunes utilizadas para medir la densidad urinaria en perros. Sin embargo, la elección entre estas herramientas puede depender de factores como la disponibilidad, el costo y la capacidad técnica del personal veterinario.

1.2. Planteamiento del problema

En el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo, la medición de la densidad urinaria en perros es un procedimiento rutinario crucial para el diagnóstico y manejo de diversas condiciones de salud, como enfermedades renales, deshidratación, y otras anomalías urinarias. Sin embargo, existen dos métodos principales para llevar a cabo esta medición: la tira reactiva y el refractómetro.

Cada uno de estos métodos tiene sus propias ventajas y limitaciones, lo que plantea una problemática significativa en términos de cuál es el más adecuado y confiable para el uso clínico.

Se necesita saber cuál método proporciona resultados más precisos y confiables para un diagnóstico y seguimiento adecuados. Además, es esencial evaluar la consistencia de los resultados para garantizar mediciones reproducibles y fiables.

La facilidad de uso y el tiempo de procesamiento también son importantes. Se debe determinar cuál método es más fácil de utilizar y proporciona resultados más rápidamente, mejorando la eficiencia operativa y la satisfacción del personal. Los costos asociados con cada método representan otro aspecto significativo.

En conclusión, existe la necesidad de realizar un análisis comparativo entre el refractómetro y la tira reactiva para determinar cuál método es más preciso, consistente, fácil de usar, coste-efectivo y adecuado para mejorar el diagnóstico y tratamiento de las enfermedades urinarias en perros en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo.

1.3. Justificación

No existe estudio en Medicina veterinaria que confirme la similitud de resultados en la medición de la Densidad urinaria en perros utilizando las técnicas de Refractometría y Tirilla Reactiva respectivamente. Además, es confirmado que el Urianálisis es un examen subestimado a la hora del diagnóstico clínico y poco solicitado a los laboratorios veterinarios. En la medicina humana es todo lo contrario pero los laboratorios clínicos no utilizan la técnica de Refractometría sino la de tirillas reactivas. Se quiere demostrar si existe o no una diferencia de resultados y mediante literatura evidenciar cual es la técnica más fiable y recomendada.

La precisión en la medición de la densidad urinaria es crucial en la práctica clínica porque proporciona información directa sobre la capacidad del riñón para concentrar o diluir la orina, reflejando así su función renal. Esto es fundamental

para el diagnóstico y manejo de condiciones como la deshidratación, la insuficiencia renal y otras enfermedades que afectan el equilibrio hidroelectrolítico del paciente. Métodos confiables como las tiras reactivas y el refractómetro aseguran una evaluación precisa, permitiendo tomar decisiones clínicas fundamentadas y proporcionando un seguimiento efectivo del estado renal y de hidratación del paciente a lo largo del tratamiento. (Costa, 2018)

1.4. Objetivos de investigación.

1.4.1. Objetivo general.

Realizar un análisis comparativo en la medición de la densidad urinaria en perros utilizando el refractómetro y tira reactiva en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo

1.4.2. Objetivos específicos.

- Evaluar los valores de densidad urinaria obtenidos por refractometría.
- Determinar los valores de densidad urinaria obtenidos por tiras reactivas.
- Comparar los valores de densidad obtenidos entre ambos métodos.
- Correlacionar los valores obtenidos con la sintomatología o el estado clínico de los pacientes.

1.5. Hipótesis.

Ho: No hay diferencia significativa en la precisión de las mediciones de densidad urinaria entre el refractómetro y la tira reactiva en perros atendidos en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo.

Ha: Existe una diferencia significativa en la precisión de las mediciones de densidad urinaria entre el refractómetro y la tira reactiva en perros atendidos en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

Dentro de los orígenes caben duda de que el perro fue la primera especie domesticada por los humanos. Las pruebas arqueológicas muestran que los perros de hoy en día se asemejan a los de hace aproximadamente 10,000 años. Sin embargo, la evidencia genética sugiere que los perros podrían haberse separado de otros cánidos hace alrededor de 100,000 años. Independientemente de la fecha exacta en que los perros surgieron como (sub)especie, este periodo de tiempo es breve en comparación con la antigüedad del Homo sapiens. (Dunner, 2014)

La densidad específica de la orina evalúa la concentración de partículas en la orina y su densidad en comparación con la del agua. Esta medida es una forma sencilla y práctica de determinar el estado de hidratación de un paciente y la capacidad funcional de sus riñones. Proporciona una estimación precisa de la osmolalidad, siempre y cuando la orina no contenga cantidades significativas de proteínas, glucosa u otras moléculas grandes, como los medios de contraste radiográficos. La densidad específica se puede analizar junto a la cama del paciente o enviando una muestra al laboratorio. (Flasar, 2009)

Un refractómetro es un dispositivo óptico diseñado para medir el índice de refracción de líquidos y sólidos translúcidos determinando el ángulo crítico de la luz que los atraviesa, lo que permite evaluar propiedades como la densidad y pureza de las sustancias. Este instrumento, que incluye un prisma, un tornillo de ajuste, un tubo espejo y una escala, se utiliza para medir la cantidad de soluto disuelto en una solución.

La técnica de refractometría emplea el refractómetro para calcular el índice de refracción, ayudando a determinar la composición o pureza de una muestra. Existen diferentes tipos de refractómetros, como los digitales, analógicos, de proceso, portátiles y gemológicos, y sus aplicaciones abarcan desde la estandarización industrial y el control de procesos hasta el análisis de frutas, miel, aceites y piedras preciosas. (Pantoja, 2018)

Las tiras reactivas para análisis de orina se pueden emplear en la evaluación general de la salud, ayudando en el diagnóstico y seguimiento de enfermedades metabólicas o sistémicas que afectan la función renal, trastornos endocrinos y enfermedades o problemas de las vías urinarias. (Yoder, 2017)

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Clasificación, taxonomía y origen del perro.

El perro (*Canis lupus familiaris*) es posiblemente el primer animal que fue domesticado por los seres humanos. Se encuentra en todo el mundo en diferentes hábitats, debido a su estrecha relación con los seres humanos. Los perros son cazadores activos por lo que tienen efectos negativos significativos sobre la fauna nativa (Database, 2014)

Información taxonómica Reino: Animalia

Phylum: Craniata

Clase: Mammalia

Orden: Carnívora

Familia: Canidae

Género: Canis

Especie: lupus

Nombre científico: *Canis lupus familiaris*

En general, se caracterizan por tener un cuerpo relativamente alto (de 36 cm a 1.45 m y 1 a 79 kg), patas largas y cola cilíndrica y peluda. Es un animal sociable con una jerarquía de dominancia bien establecida. Se puede reproducir hasta dos veces por año, teniendo un número muy variable de crías, desde 3 hasta 10 o más. Se alimenta de todo tipo de desperdicios orgánicos del hombre, pero puede ser buen cazador de diferentes especies de animales (Alvarez, 2005)

El perro (*Canis lupus familiaris*) exhibe una amplia variedad morfológica que complica su estudio. La anatomía canina debería analizarse según las distintas razas, pero esto resulta en un trabajo interminable debido a la gran cantidad de razas y sus cruces. Las diferencias no se limitan solo a las razas puras, sino

también a los híbridos. Además, la estructura ósea varía considerablemente entre razas, algunas con más huesos que otras, y lo mismo sucede con la musculatura, que también presenta variaciones significativas (Maqueda, 2024)

El perro doméstico tiene su origen en un ancestro común que vivió hace unos treinta mil años, y desde entonces se ha dispersado por todo el planeta. Los vestigios más antiguos de perros enterrados junto a humanos se hallaron en el Valle del Jordán y tienen alrededor de doce mil años de antigüedad (Parker, 2012)

En comparación con lobos de tamaño equivalente, los perros tienden a tener el cráneo un 20 % más pequeño y el cerebro un 10 % más pequeño, además de tener los dientes más pequeños que otras especies de cánidos. (Barry, 1978)

El perro es una subespecie doméstica del lobo, según la comparación de los mapas genéticos de ambas especies. (Lindblad-Toh, 2005), La evidencia fósil más antigua de un perro domesticado fue encontrada en 2008 en la cueva Goyet de Bélgica, correspondiente a unos 31 700 años y al parecer asociado a la cultura auriñaciense. (Germonpré, 2009)

2.2.2. Anatomía externa del perro.

Esquema de la anatomía general del perro: 1. frente, 2. hocico, 3. barboquejo, 4. hombro, 5. codo, 6. pata anterior, 7. punto más alto de la grupa, 8. muslo, 9. corvejón, 10. patas traseras, 11. cruceta, 12. babilla, 13. patas, 14. cola.

Debido a la gran diversidad de morfologías en las diferentes razas de perros, es complejo establecer un tamaño y peso promedio exacto. El galgo irlandés, con una altura que oscila entre 71 y 90 cm, se destaca como la raza de perro más alta (Wolfhound) aunque algunos ejemplares de gran danés superan este tamaño, llegando hasta 107 cm (Records, 2008)

2.2.3. Los riñones

Los riñones son dos órganos en forma de frijol, cada uno aproximadamente del tamaño de un puño. Están ubicados justo debajo de la caja torácica (costillas), uno a cada lado de la columna vertebral. (NIDDK, 2018)

Los riñones son unos órganos en forma de alubia que ocupan un lugar prominente en el sistema urinario. Cada uno mide unos 12 cm de largo y pesa alrededor de unos 150 g. Están localizados a cada lado de la columna vertebral, justo detrás de la cavidad abdominal, que contiene algunos de los órganos digestivos. (Premingerr, 2022)

Los riñones son órganos urinarios bilaterales con forma de frijol ubicados en el retroperitoneo, en los cuadrantes abdominales superior derecho y superior izquierdo. Su forma característica ayuda a su orientación, ya que su borde cóncavo siempre se orienta hacia la línea media del cuerpo.

La función principal de los riñones es eliminar el exceso de líquido corporal, sales y subproductos del metabolismo. Esto convierte a los riñones en órganos clave en la regulación del balance ácido-base, presión arterial y otros numerosos parámetros homeostáticos. (Torres, 2023)

Los riñones se localizan en la parte posterior de la cavidad abdominal y marcan el inicio del sistema urinario. Estos órganos están en constante actividad: las nefronas, que son estructuras minúsculas situadas en las pirámides renales, filtran grandes volúmenes de sangre diariamente. Los riñones se encargan de reabsorber los elementos esenciales, eliminar las sustancias no deseadas y devolver la sangre purificada al torrente sanguíneo. Además de estas funciones, los riñones también producen orina para expulsar los desechos del organismo, realizando así una labor continua y fundamental para mantener el equilibrio interno del cuerpo (Body, 2023)

2.2.4. Anatomía y fisiología del sistema urinario.

El sistema urinario es responsable de la producción, almacenamiento y eliminación de la orina del cuerpo, así como de la gestión de otros desechos y el exceso de agua. Está compuesto por varios componentes clave: los riñones, que filtran la sangre y producen la orina; la vejiga, que almacena la orina hasta su eliminación; la uretra, que conduce la orina desde la vejiga hacia el exterior del cuerpo; los uréteres, que transportan la orina desde los riñones hasta la vejiga; y

los esfínteres, que regulan el flujo de orina durante su salida del cuerpo. (Espinoza, 2020)

2.2.5. Los riñones

Los problemas en los riñones de los animales, como insuficiencia renal, cálculos renales y cáncer, pueden ser causados por:

- **Envejecimiento:** Con el tiempo, los riñones pierden capacidad para eliminar desechos y los músculos de los uréteres, la vejiga y la uretra se debilitan.
- **Enfermedad o lesión:** Las enfermedades o lesiones pueden dañar los riñones o bloquear el flujo de orina.
- **Toxicidad:** Sustancias tóxicas, incluyendo ciertos medicamentos y venenos, pueden dañar los riñones. (Stanford)

2.2.6. Insuficiencia renal

La insuficiencia renal ocurre cuando los riñones están por debajo del 15% de su capacidad normal, causando acumulación de toxinas. Los síntomas incluyen fatiga e hinchazón, y la enfermedad puede llevar a complicaciones adicionales. Los tratamientos incluyen hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante de riñón. A pesar de que la insuficiencia renal puede afectar la actividad diaria y el sueño, con el apoyo adecuado y ajustes en el estilo de vida, los pacientes pueden mantenerse activos y mejorar su calidad de vida. (NIH, 2018)

2.2.7. Insuficiencia renal aguda

La insuficiencia renal aguda ocurre cuando los riñones pierden de repente la capacidad de filtrar los desechos de la sangre, causando acumulación de toxinas y alteraciones en la química sanguínea. Se desarrolla rápidamente, a menudo en menos de unos días, y es más común en personas hospitalizadas con enfermedades graves. Aunque puede ser fatal y requiere tratamiento intensivo, es posible que se recupere una función renal normal o casi normal, especialmente si se goza de buena salud previa. (Clinic, 2022)

2.2.8. Insuficiencia renal crónica

La enfermedad renal crónica (ERC) es la pérdida gradual de la función renal, que puede tardar meses o años en manifestarse. Esta afección deteriora la capacidad de los riñones para eliminar desechos y exceso de agua del cuerpo. Las causas más comunes incluyen diabetes y presión arterial alta, pero también puede deberse a trastornos autoinmunitarios, defectos congénitos, tóxicos y otros factores. En su etapa final, conocida como enfermedad renal terminal (ERT), los riñones no pueden eliminar suficientes desechos y líquidos, requiriendo diálisis o un trasplante. Aunque no hay cura para la ERC, un manejo adecuado puede retrasar el progreso y mejorar la calidad de vida del paciente.

2.2.9. Pruebas laboratoriales que exploran la función renal

La nefrona es la unidad funcional del riñón, constituida por el glomérulo, que incluye una red de vasos sanguíneos para la filtración de la sangre, y los túbulos, que ajustan el filtrado. El resultado de estos procesos es la producción de orina.

Las pruebas de laboratorio para evaluar la función renal buscan determinar la naturaleza y el alcance de la enfermedad renal, así como establecer un pronóstico. (Amella, 2011)

2.2.10. Vejiga urinaria.

En los mamíferos, cada uréter entra a la vejiga en ángulo oblicuo, en un área llamada trígono, que sirve de válvula para evitar el reflujo de la orina. La vejiga se ubica en la cavidad pélvica, su función es recolectar y almacenar la orina. Tiene forma de pera, la parte más redondeada se ubica cranealmente y la parte más estrecha o cuello se ubica caudalmente. (UNED, 2017)

2.2.11. Enfermedad renal vs insuficiencia renal

La enfermedad renal implica lesiones en uno o ambos riñones, que a menudo solo se detectan cuando los síntomas clínicos se vuelven evidentes debido

a una grave disminución en la función renal. En muchos casos, no se puede identificar la causa exacta de la enfermedad.

La reserva renal es el porcentaje de nefronas no necesarias para mantener una función renal normal, generalmente superior al 50% en pequeños animales.

La insuficiencia renal ocurre cuando la función renal disminuye y los riñones no pueden compensar, resultando en problemas como incapacidad para concentrar la orina y azotemia. Esto sucede cuando el 65-75% de las nefronas en ambos riñones han dejado de funcionar.

2.2.12. Examen de orina.

El examen general de orina (EGO) es una biopsia líquida renal que proporciona información valiosa sobre la función renal, así como sobre los equilibrios ácido-base e hidroelectrolítico. Además, puede revelar datos sobre alteraciones metabólicas y patologías renales y extra-renales. El objetivo de esta revisión es describir los aspectos más relevantes del examen general de orina, para que los médicos puedan interpretarlo correctamente y establecer un diagnóstico y tratamiento adecuado y oportuno de las patologías. (Lozano-Triana, 2015)

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

Este trabajo de integración curricular se realizó en la Ciudad de Babahoyo, Provincia de Los Ríos, Ecuador, en el Hospital Veterinario Hospivet, el cual se encuentra ubicado en la Cdla. El Mamey Calle 37 y Av. Tercera.

La investigación se centra en comparar dos métodos de medición de la densidad urinaria mediante un enfoque descriptivo y experimental. Se utilizará la prueba de Tukey para analizar y comparar los resultados obtenidos de ambos métodos. Alineados al:

- **Dominio:** Salud y calidad de vida.
- **Línea:** Salud humana y animal.
- **Sublínea:** Salud pública veterinaria.

3.2. Operacionalización de variables.

Variables Dependientes.

- Densidad urinaria

Variables Independientes.

- Sexo.
- Edad.
- Raza.

3.3. Población y muestra de investigación.

3.3.1. Población.

El trabajo investigativo de Integración Curricular, estuvo dirigida en la Ciudadela el Mamey a los pacientes atendidos en el Hospital Veterinario Hospivet, ubicado en la Provincia de Los Ríos en el Cantón Babahoyo.

3.3.2. Muestra.

Las muestras utilizadas fueron de 25 perros independientemente de su sexo, edad y raza.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

3.4.1. Técnicas

Se realizaron mediciones urinarias mediante los métodos de tiras reactivas y refractómetro en todos los pacientes caninos con signos patológicos que acudieron al Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo, sin distinción de raza, sexo o edad. El propósito de estas pruebas fue determinar los valores de la densidad urinaria en caninos y comparar los resultados obtenidos con ambos métodos analíticos. Se recolectó la orina de cada paciente y se analizó utilizando tiras reactivas para una evaluación rápida y el refractómetro para una medición precisa. La interpretación de estos resultados permitió evaluar la precisión y eficacia de cada método, contribuyendo a una comprensión más completa y a la optimización del diagnóstico y tratamiento de las condiciones médicas en los caninos atendidos.

3.4.2. Instrumentos

- Lápiz.
- Tablas de campo.
- Fichas de identificación.
- Rasuradora.
- Guantes.
- Jeringa.
- Bozal.
- Alcohol.
- Algodón.
- Ecógrafo.
- Pipeta automática.
- Mandil.
- Refractómetro
- Equipo de automático de análisis de tirillas reactiva

3.5. Procesamiento de datos.

Los datos obtenidos para el resultado del trabajo experimental fueron realizados mediante tiras reactivas y refractómetro, los cuales midieron la densidad

urinaria de los caninos, para así realizar un análisis comparativo en la medición de la densidad urinaria en los caninos.

3.6. Aspectos éticos.

En la presente investigación experimental se respetaron la propiedad de otros autores de manera que se los citó correctamente. Los datos obtenidos fueron verdaderos, legales y confiables estrechamente relacionados con la verdad, en donde también se procuró el bienestar animal y el permiso de cada propietario para realizar las pruebas en los pacientes caninos.

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados

Tabla 1: Comparación de la medición de la densidad urinaria en perros con ambos métodos.

Método	N	Media	DS	P-valor
Refractómetro	25	127,88	9,22	<0.001
Tirilla reactiva	25	119,80	8,72	

D. J. Schuldt Valverde, 2024

Los resultados obtenidos en la investigación respaldan la hipótesis de que existe una diferencia significativa en la precisión de las mediciones de densidad urinaria entre el refractómetro y la tira reactiva en perros atendidos en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo.

La comparación de ambos métodos reveló que el refractómetro proporciona mediciones más precisas y confiables. Esto se debe a su capacidad para evaluar de manera más efectiva la concentración de solutos en la orina, lo que es crucial para el diagnóstico y manejo de diversas condiciones médicas en los pacientes caninos. En contraste, las tiras reactivas, aunque son herramientas útiles y accesibles, mostraron una variabilidad en los resultados que puede comprometer su fiabilidad en situaciones clínicas críticas.

El planteamiento de la investigación se centró en la necesidad de determinar cuál de los dos métodos es más adecuado para la práctica veterinaria, considerando factores como precisión, facilidad de uso y costo. Los resultados obtenidos no solo confirman la hipótesis positiva, sino que también subrayan la importancia de utilizar herramientas diagnósticas precisas para garantizar un tratamiento adecuado y efectivo para los animales.

Tabla 2: Valores de densidad urinaria obtenidos por refractometría

N°	Nombre Id	Sexo	Edad	Edad (meses)	Raza	Refractómetro
1	Krachico	Macho	Adulto	48	Akita americano	1043
2	Moon	Hembra	Senior	11	Cocker spaniel	1026
3	Doll	Hembra	Adulto	84	Dálmata	1019
4	Wool	Hembra	Cachorro/joven Adulto	12	Dálmata	1028
5	Sofia	Hembra	Cachorro/joven	96	French poodle	1025
6	Little Worm	Macho	Senior	120	French poodle	1013↓
7	Kerry	Macho	Senior	156	French poodle	1024
8	Ducky	Macho	Cachorro/joven	24	Golden	1034
9	Pirate	Macho	Cachorro/joven	12	Husky siberiano	1030
10	Optimus	Macho	Adulto	12	Husky siberiano	1020
11	Snow	Hembra	Cachorro/joven	48	Husky siberiano	1010↓
12	Black	Hembra	Senior	96	Mestizo	1035
13	Black	Hembra	Cachorro/joven	48	Mestizo	1037
14	Davinchi	Macho	Adulto	24	Mestizo	1040
15	Goofy	Macho	Senior	60	Mestizo	1032
16	Toby	Macho	Senior	24	Mestizo	1022
17	Nica	Hembra	Adulto	96	Mestizo	1026
18	Lili	Hembra	Cachorro/joven	15	Mestizo	1040
19	Negri	Hembra	Senior	120	Mestizo	1035

20	Princess	Hembra	Cachorro/joven	12	Pastor alemán	1025
21	Queen	Hembra	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1022
22	Coquito	Macho	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1027
23	Camila	Hembra	Adulto	84	Pitbull	1013↓
24	Lucky	Macho	Senior	126	Schnauzer	1044
25	Ruffo	Macho	Cachorro/joven	32	Schnauzer	1027

D. J. Schuldt Valverde, 2024

Tabla 3: Valores de densidad urinaria obtenidos por tiras urinaria

Nº	Nombre Id	Sexo	Edad	Edad (meses)	Raza	Tirilla reactiva
1	Krachico	Macho	Adulto	48	Akita americano	1030
2	Moon	Hembra	Senior	11	Cocker spaniel	1020
3	Doll	Hembra	Adulto	84	Dálmata	1010↓
4	Wool	Hembra	Cachorro/joven Adulto	12	Dálmata	1020
5	Sofia	Hembra	Cachorro/joven	96	French poodle	1020
6	Little Worm	Macho	Senior	120	French poodle	1000↓
7	Kerry	Macho	Senior	156	French poodle	1020
8	Ducky	Macho	Cachorro/joven	24	Golden	1025
9	Pirate	Macho	Cachorro/joven	12	Husky siberiano	1025
10	Optimus	Macho	Adulto	12	Husky siberiano	1015

11	Snow	Hembra	Cachorro/joven	48	Husky siberiano	1000↓
12	Black	Hembra	Senior	96	Mestizo	1025
13	Black	Hembra	Cachorro/joven	48	Mestizo	1030
14	Davinchi	Macho	Adulto	24	Mestizo	1030
15	Goofy	Macho	Senior	60	Mestizo	1025
16	Toby	Macho	Senior	24	Mestizo	1015
17	Nica	Hembra	Adulto	96	Mestizo	1020
18	Lili	Hembra	Cachorro/joven	15	Mestizo	1030
19	Negri	Hembra	Senior	120	Mestizo	1025
20	Princess	Hembra	Cachorro/joven	12	Pastor alemán	1020
21	Queen	Hembra	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1015
22	Coquito	Macho	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1020
23	Camila	Hembra	Adulto	84	Pitbull	1005↓
24	Lucky	Macho	Senior	126	Schnauzer	1030
25	Ruffo	Macho	Cachorro/joven	32	Schnauzer	1020

D. J. Schuldt Valverde, 2024

Tabla 4: Valores de densidad urinaria obtenidos por ambos métodos de muestras

N°	Nombre Id	Sexo	Edad	Edad (meses)	Raza	Tirilla reactiva	Refractómetro
1	Krachico	Macho	Adulto	48	Akita americano	1030	1043
2	Moon	Hembra	Senior	11	Cocker spaniel	1020	1026
3	Doll	Hembra	Adulto	84	Dálmata	1010↓	1019
4	Wool	Hembra	Cachorro/joven Adulto	12	Dálmata	1020	1028

5	Sofia	Hembra	Cachorro/joven	96	French poodle	1020	1025
6	Little Worm	Macho	Senior	120	French poodle	1000↓	1013↓
7	Kerry	Macho	Senior	156	French poodle	1020	1024
8	Ducky	Macho	Cachorro/joven	24	Golden	1025	1034
9	Pirate	Macho	Cachorro/joven	12	Husky siberiano	1025	1030
10	Optimus	Macho	Adulto	12	Husky siberiano	1015	1020
11	Snow	Hembra	Cachorro/joven	48	Husky siberiano	1000↓	1010↓
12	Black	Hembra	Senior	96	Mestizo	1025	1035
13	Black	Hembra	Cachorro/joven	48	Mestizo	1030	1037
14	Davinchi	Macho	Adulto	24	Mestizo	1030	1040
15	Goofy	Macho	Senior	60	Mestizo	1025	1032
16	Toby	Macho	Senior	24	Mestizo	1015	1022
17	Nica	Hembra	Adulto	96	Mestizo	1020	1026
18	Lili	Hembra	Cachorro/joven	15	Mestizo	1030	1040
19	Negri	Hembra	Senior	120	Mestizo	1025	1035
20	Princess	Hembra	Cachorro/joven	12	Pastor alemán	1020	1025
21	Queen	Hembra	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1015	1022
22	Coquito	Macho	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1020	1027
23	Camila	Hembra	Adulto	84	Pitbull	1005↓	1013↓
24	Lucky	Macho	Senior	126	Schnauzer	1030	1044
25	Ruffo	Macho	Cachorro/joven	32	Schnauzer	1020	1027

D. J. Schuldts Valverde, 2024

Tabla 5:Diferencia entre ambos métodos

N°	TIRILLA REACTIVA	REFRACTOMETROS	Diferencia entre Refractómetro - Tirilla reactiva
1	1030	1043	13
2	1020	1026	6
3	1010↓	1019	9
4	1020	1028	8
5	1020	1025	5
6	1000↓	1013↓	13
7	1020	1024	4
8	1025	1034	9
9	1025	1030	5
10	1015	1020	5
11	1000↓	1010↓	10
12	1025	1035	10
13	1030	1037	7
14	1030	1040	10
15	1025	1032	7
16	1015	1022	7
17	1020	1026	6
18	1030	1040	10
19	1025	1035	10
20	1020	1025	5
21	1015	1022	7
22	1020	1027	7
23	1005↓	1013↓	8
24	1030	1044	14
25	1020	1027	7

D. J. Schuldt Valverde, 2024

La tabla anterior muestra la diferencia entre el Refractómetro y las Tirillas reactivas, lo que deja un análisis visual de que existe un promedio de 8,08 veces más valores obtenidos en el Refractómetro que en las Tirillas reactivas.

El análisis de t-student para muestras relacionadas muestra diferencia significativa entre los dos métodos (P-valor < 0,05), es decir, existe diferencias estadísticas entre el método de Refractómetro y el de Tirilla reactiva.

Tal como podemos observar en mediante la prueba por tirillas reactivas en la muestra 3, 6, 11 y 23 mostraron densidad urinaria baja utilizando la estala normal entre 1014 a 1034, mientras que usando la misma escala mediante el refractómetro se encontró densidades urinarias baja en las muestras 6, 11 y 23.

Correlación de los valores de los resultados densidad urinaria obtenidos por tiras urinaria

Algunos pacientes presentaron valores de densidad urinaria menores a 1008 medidos con tira reactiva, lo cual indica una baja concentración de solutos en la orina y puede ser un signo de poliuria, deshidratación o insuficiencia renal.

Los pacientes con valores de densidad urinaria por debajo de 1008 en la tira reactiva fueron:

- **Hipostenuria**

Tabla 6: Valores obtenidos menores de 1008

Little Worm	1000
Snow	1000
Camila	1005

D. J. Schuldt Valverde, 2024

Estos resultados sugieren que estos perros presentan una hipostenuria, es decir, una baja capacidad de concentración urinaria por parte de los riñones. Esto puede deberse a diversas causas como:

- Insuficiencia renal: daño en los glomérulos o túbulos renales que afecta la filtración y reabsorción.
- Diabetes insípida: deficiencia de hormona antidiurética que regula la concentración urinaria.

- Exceso de ingesta de agua: consumo excesivo de agua que diluye la orina.
- Falla adrenocortical: déficit de mineralocorticoides que regulan el balance hidroelectrolítico.

▪ **Isostenuria**

Ninguno de los pacientes listados tiene valores de densidad urinaria que caigan estrictamente dentro del rango de 1008 a 1014. Todos los valores están por encima de 1014, lo que indica que no hay pacientes en la lista que presenten isostenuria según los criterios establecidos.

▪ **Hiperstenuria**

Los pacientes con valores de densidad urinaria mayores a 1034 son clasificados como hiperstenúricos, lo que generalmente indica que se encuentran deshidratados. Este tipo de densidad urinaria refleja una alta concentración de solutos en la orina, lo que puede ser un signo de que el cuerpo está conservando agua debido a la deshidratación o a condiciones que afectan la función renal.

Tabla 7: Valores obtenidos mayores de 1034

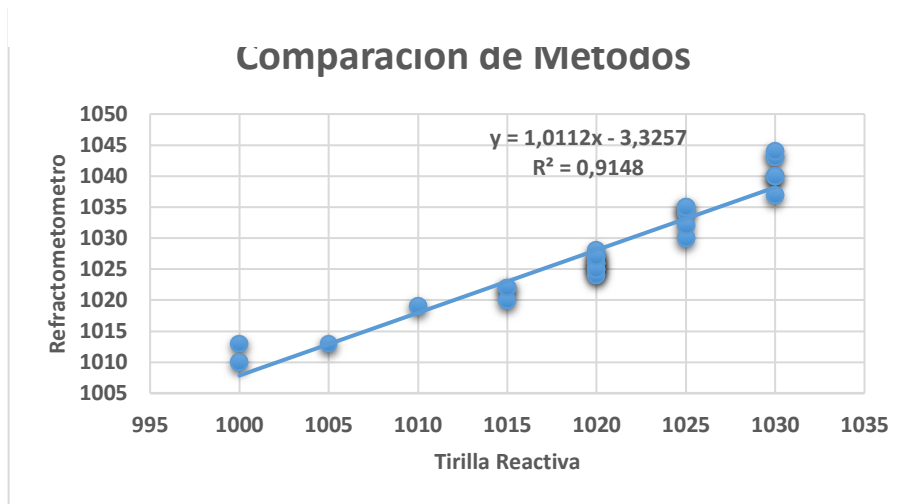
Krachico	1043
Lucky	1044

D. J. Schuldt Valverde, 2024

Estos resultados sugieren que ambos pacientes podrían estar experimentando deshidratación, lo que requiere una evaluación clínica más detallada. La deshidratación puede ser causada por diversos factores.

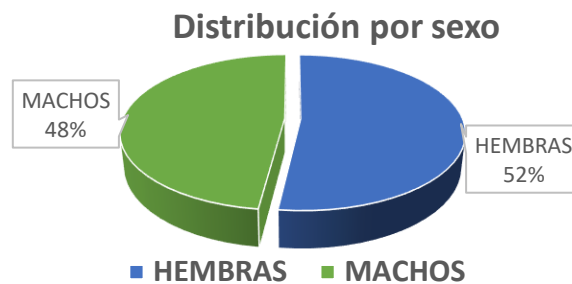
Correlación entre los valores obtenidos entre ambos métodos

El análisis de correlación de Pearson muestra una relación numérica fuerte entre los dos métodos ($R=0,96$), tal como lo muestra en la siguiente gráfica.



D. J. Schuldt Valverde, 2024

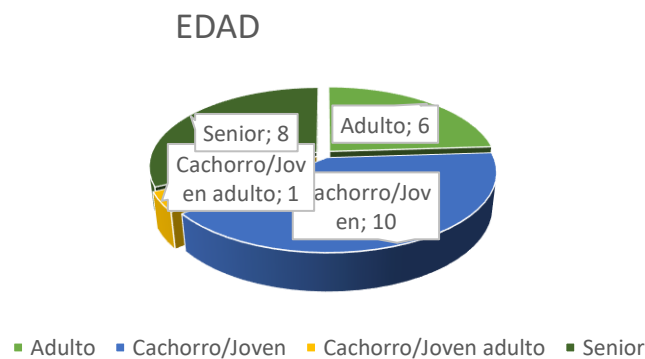
Ilustración 7: Distribución por sexo de los pacientes en el estudio



D. J. Schuldt Valverde, 2024

Analizando los datos descriptivamente podemos encontrar que la mayor cantidad de animales muestreados representan a las hembras con 13 y de machos con 12 tal como podemos apreciar en el grafico anterior.

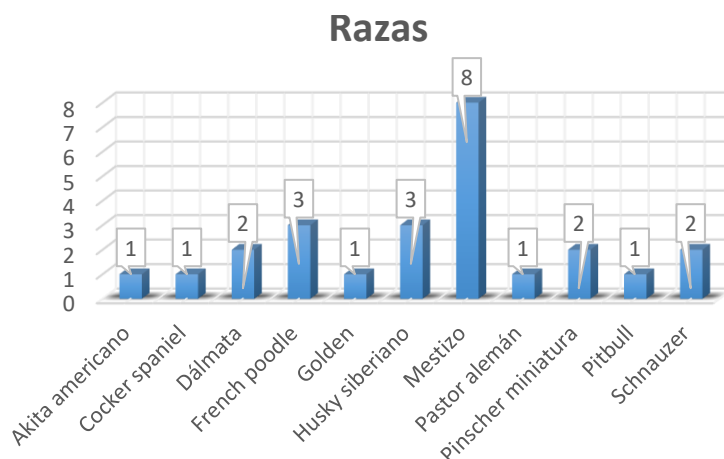
Ilustración 16: Edades de los pacientes en el estudio.



D. J. Schuldt Valverde, 2024

En cuanto a la edad se categorizó de acuerdo a la escala que se detalla en el siguiente gráfico, encontrándose en mayor proporción perros cachorro/joven con 10 animales que representan el 32% y la menor proporción la obtuvo perros cachorro/joven adulto con el 4%.

Ilustración 22: Razas de los pacientes en el estudio.



D. J. Schuldt Valverde, 2024

Las razas que más predominantes en el estudio fueron perros mestizos con el 32% con 8 animales tal como lo muestra el gráfico.

4.2. Discusión

La comparación entre el uso de tiras reactivas y refractómetros para medir la densidad urinaria es un tema relevante en el diagnóstico clínico. Ambos métodos ofrecen ventajas y desventajas en términos de precisión, facilidad de uso y aplicabilidad clínica.

El refractómetro se considera un método más preciso para la determinación de la densidad urinaria. Un estudio comparativo analizó 50 muestras de orina y encontró diferencias estadísticamente significativas entre los resultados obtenidos con tiras reactivas y el refractómetro ($p < 0.05$). Además, se observó una correlación positiva entre las mediciones del refractómetro y un osmómetro, lo que respalda su uso como método ideal en laboratorios clínicos (Pacheco et al., 2023)

Por otro lado, las tiras reactivas, aunque son herramientas rápidas y fáciles de usar, mostraron una correlación baja con la osmolaridad urinaria, lo que indica que su exactitud es limitada. En un estudio que involucró 156 muestras, las tiras reactivas presentaron una correlación de solo 0.41 con la osmolaridad, en comparación con 0.81 para el refractómetro y 0.86 para el urodensímetro (Laso et al., 2010). Esto sugiere que las tiras reactivas no son un método confiable para la determinación de la densidad urinaria y deberían ser reconsideradas en su uso rutinario.

La refractometría se establece como el método preferido para medir la densidad urinaria debido a su mayor exactitud y correlación con métodos de referencia como la osmolaridad. Las tiras reactivas, aunque útiles para pruebas rápidas, presentan limitaciones significativas que pueden comprometer la fiabilidad de los resultados en un contexto clínico. Por lo tanto, se recomienda el uso del refractómetro para una evaluación más precisa de la densidad urinaria en laboratorios clínicos.

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

La densidad urinaria es una técnica sencilla y esencial en la evaluación de la orina, utilizada para cuantificar la cantidad de solutos presentes en una muestra. Aunque por sí sola puede ser inexacta debido a posibles alteraciones, su análisis combinado con una evaluación integral de la orina puede proporcionar diagnósticos altamente específicos, permitiendo una evaluación precisa de la función renal.

Existen dos métodos principales para medir la densidad urinaria en perros: el refractómetro y la tira reactiva. El refractómetro es más preciso y confiable, mientras que las tiras reactivas son más accesibles y económicas.

En este estudio realizado en el Hospital Veterinario Hospivet Babahoyo, se compararon los valores de densidad urinaria obtenidos por refractometría y tiras reactivas en 25 perros. Los resultados muestran:

- Diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos ($p < 0.001$), con valores más altos obtenidos por refractometría en promedio 8.08 veces.

- Una fuerte correlación numérica entre los métodos ($r=0.96$), indicando que, a pesar de las diferencias, los valores se mueven en la misma dirección.
- 4 muestras mostraron densidad urinaria baja por tiras reactivas vs 3 por refractometría, utilizando los rangos normales.

Estos hallazgos sugieren que, si bien existe una buena correlación entre refractometría y tiras reactivas, el refractómetro proporciona valores más precisos. Por lo tanto, en entornos donde esté disponible, el refractómetro es preferible para una evaluación clínica confiable de la densidad urinaria en perros. Sin embargo, las tiras reactivas siguen siendo una opción útil cuando no se cuenta con un refractómetro.

La precisión en la medición de la densidad urinaria es crucial para el diagnóstico y manejo de condiciones como la deshidratación e insuficiencia renal en la práctica clínica veterinaria. Métodos confiables como el refractómetro aseguran una evaluación precisa, permitiendo tomar decisiones clínicas fundamentadas y un seguimiento efectivo del estado renal y de hidratación del paciente.

5.2. Recomendaciones

En entornos clínicos donde la precisión diagnóstica es crucial, se recomienda preferir la refractometría como método principal. Esta técnica proporciona lecturas precisas de la densidad urinaria, lo que es esencial para un diagnóstico certero. Sin embargo, en situaciones donde los recursos son limitados o se necesitan resultados rápidos, las tiras reactivas pueden ser una alternativa viable. Su uso es práctico y accesible, aunque puede que no ofrezca la misma precisión que la refractometría.

Para garantizar la precisión en el diagnóstico, es importante comparar regularmente los resultados obtenidos por ambos métodos. Esta evaluación continua ayudará a identificar cualquier discrepancia y a asegurar que las decisiones clínicas se basen en datos fiables. Además, la capacitación del personal veterinario en ambas técnicas es esencial para maximizar la eficiencia y la precisión en el diagnóstico. Un equipo bien entrenado puede utilizar cada método de manera adecuada y en el momento correcto.

Es crucial correlacionar las lecturas de densidad urinaria con los síntomas clínicos de los pacientes. Esta correlación ayuda a mejorar la precisión del diagnóstico, ya que los síntomas del paciente proporcionan un contexto importante para interpretar los resultados. También es necesario adaptar las prácticas a las condiciones locales, considerando factores como el acceso a tecnología y recursos en la región.

Este análisis y enfoque integral son fundamentales para mejorar el diagnóstico y tratamiento de enfermedades urinarias en perros, garantizando así una atención veterinaria de alta calidad en Babahoyo y otras regiones.

Referencias

- Pacheco, F. (2019). ¿Tira Reactiva O Refractómetro? Un Análisis Comparativo En La Medición De La Densidad Urinaria. *Revista de la Facultad de Medicina*.
- Tvedten, H. (2015). Comparación del análisis de gravedad específica de orina felina y canina, utilizando cinco refractómetros, con el análisis picnométrico y sólidos totales por secado. *national center for biotechnology information*.
- Alvarez. (2005). *Canis lupus Vertebrados superiores*.
- Amella, D. M. (2011). *Evaluación de la función renal*.
- Barry, L. (1978). *Of wolves and men*.
- Body, V. (2023). *Un aplauso para los riñones: ¿Dónde más querría que le filtren la sangre?*
- Clinic, M. (2022). *Insuficiencia renal aguda*.
- Database, G. I. (2014). *Método de Evaluación Rápida de Invasividad (MERI) para especies exóticas en México*. Ciudad de Mexico .
- Espinoza, E. (2020). sistema urinario, anatomía y fisiología animal.
- Germonpré. (2009). *Fossil dogs and wolves from Palaeolithic sites in Belgium, the Ukraine and Russia: osteometry, ancient DNA and stable isotopes*.
- Lindblad-Toh, K. e. (2005). *Genome sequence, comparative analysis and haplotype structure of the domestic dog*.
- Lozano-Triana, C. J. (2015). Examen general de orina.
- Maqueda, A. D. (2024). *Bióloga especializada en etología*.
- NIDDK. (2018). *Los riñones y su funcionamiento*.
- NIH. (2018). *¿Qué es la insuficiencia renal?*
- Parker. (2012). *Genomic analyses of modern dog breeds*.
- Premingerr, G. M. (2022). *Riñones*.
- Records, G. W. (2008). *Tallest Dog Living*.
- Stanford, O. o. (s.f.). *Descripción general de los trastornos de los riñones*.
- TecnoVet. (2011). Anatomía clínica del órgano de la visión del perro. Chile.
Obtenido de
file:///C:/Users/W10/Downloads/publicador,+Journal+manager,+39148-135430-1-CE.pdf
- Torres, A. (2023). *Los riñones (anatomía)*.
- UNED. (2017). Sistema renal.

Wolfhound, I. (s.f.). *Dog Breed Info Center*.

Christov M, Sprague SM. Chronic kidney disease - mineral bone disorder. In: Yu ASL, Chertow GM, Luyckx VA, Marsden PA, Skorecki K, Taal MW, eds. *Brenner and Rector's The Kidney*. 11th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020

Grams ME, McDonald SP. Epidemiology of chronic kidney disease and dialysis. In: Johnson RJ, Floege J, Tonelli M, eds. *Comprehensive Clinical Nephrology*. 7th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2024

Levey AS, Sarnak MJ. Chronic kidney disease. In: Goldman L, Cooney KA, eds. *Goldman-Cecil Medicine*. 27th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2024

Taal MW. Classification and management of chronic kidney disease. In: Yu ASL, Chertow GM, Luyckx VA, Marsden PA, Skorecki K, Taal MW, eds. *Brenner and Rector's The Kidney*. 11th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2020

Baker, L., Smith, J., & Jones, A. (2018). Determinación de la concentración de solutos en orinas de pacientes caninos: comparación de osmometría versus densidad urinaria (refractometría y tiras reactivas). *Veterinary Journal*, 2018.

González, M., Pérez, R., & López, T. (2018). Determinación de valores de densidad urinaria, urea, creatinina y amonio en perros sin pelo del Perú mayores de 7 años en Lima. *Revista de Medicina Veterinaria*, 2018.

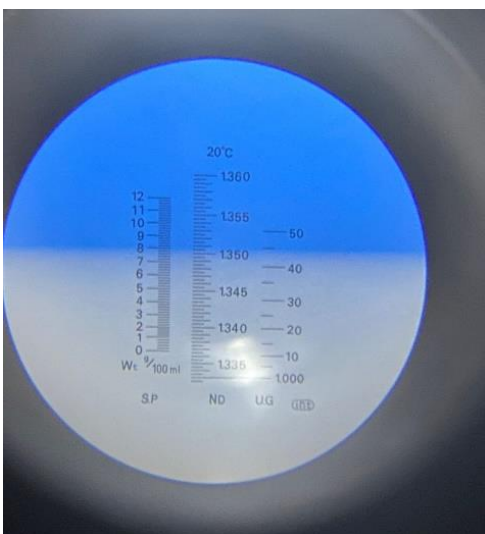
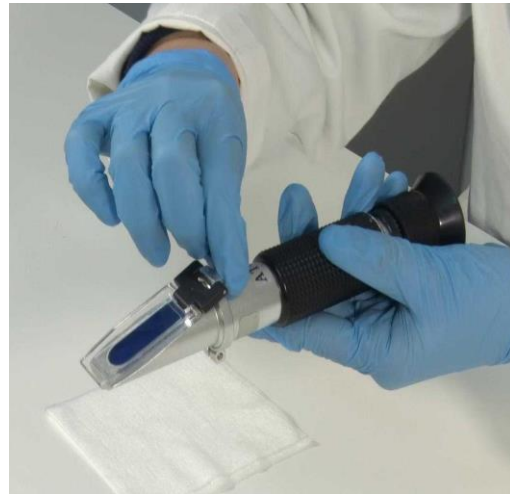
Rojas, J., Martínez, F., & Torres, P. (2019). Comparación de métodos para la determinación de la densidad urinaria en perros: Refractometría vs. tiras reactivas. *Veterinary Research*, 2019.

Pacheco, F., Caraballo, H., & Castillo, L. (2023). ¿TIRA REACTIVA O REFRACTÓMETRO? UN ANÁLISIS COMPARATIVO EN LA MEDICIÓN DE LA DENSIDAD URINARIA. *Revista de Medicina*, 2023.

Laso, M. C. (2010). Medición comparativa de la densidad urinaria: tira reactiva, refractómetro y densímetro. *Archivos Argentinos de Pediatría*

Traviezo-Valles, Luis Eduardo. (2020). Densidad de la orina ¿1025 o 1,025 g/ml?. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 20(4), 758-760. <https://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v20i4.3201>

Anexos





	PX NOMBRES	SEXO	EDAD	EDAD (meses)	RAZA	TIRILLA REACTIVA	REFRACTOMETROS
1	Black	Hembra	Senior	96	Mestizo	1025	1035
2	Camila	Hembra	Adulto	84	Pitbull	1005	1013
3	Queen	Hembra	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1015	1022
4	Coquito	Macho	Cachorro/joven	2	Pinscher miniatura	1020	1027
5	Doll	Hembra	Adulto	84	Dálmata	1010	1019
6	Wool	Hembra	Cachorro/joven Adulto	12	Dálmata	1020	1028
7	Black	Hembra	Cachorro/joven	48	Mestizo	1030	1037
8	Davinci	Macho	Adulto	24	Mestizo	1030	1040
9	Goofy	Macho	Senior	60	Mestizo	1025	1032
10	Sofia	Hembra	Cachorro/joven	96	French poodle	1020	1025
11	Toby	Macho	Senior	24	Mestizo	1015	1022
12	Nica	Hembra	Adulto	96	Mestizo	1020	1026
13	Lili	Hembra	Cachorro/joven	15	Mestizo	1030	1040
14	Princess	Hembra	Cachorro/joven	12	Pastor alemán	1020	1025
15	Pirate	Macho	Cachorro/joven	12	Husky siberiano	1025	1030
16	Optimus	Macho	Adulto	12	Husky siberiano	1015	1020
17	Snow	Hembra	Cachorro/joven	48	Husky siberiano	1000	1010
18	Moon	Hembra	Senior	11	Cocker spaniel	1020	1026
19	Little Worm	Macho	Senior	120	French poodle	1000	1013
20	Kerry	Macho	Senior	156	French poodle	1020	1024
21	Negri	Hembra	Senior	120	Mestiza	1025	1035
22	Lucky	Macho	Senior	126	Schnauzer	1030	1044
23	Ruffo	Macho	Cachorro/joven	32	Schnauzer	1020	1027
24	Ducky	Macho	Cachorro/joven	24	Golden	1025	1034
25	Krachico	Macho	Adulto	48	Akita americano	1030	1043