

**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO HENRÍQUEZ UREÑA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES**  
**ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA**



**VALIDACIÓN DEL USO DE TIRAS DE DETECCIÓN DE SANGRE  
OCULTA EN ORINA PARA LA DETECCIÓN DE SANGRE OCULTA  
EN HECES DE CANINOS.**

**TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:**

Camila Nicole Marchena Ovando

y

Neyla Michelle Rodríguez Peña

PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE DOCTOR EN MEDICINA VETERINARIA.

Asesor: Dr. Víctor Caamaño

Santo Domingo, D.N., República Dominicana  
2023.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: ASPECTOS INTRODUCTORIOS.....</b>	<b>4</b>
1.1 INTRODUCCIÓN.....	5
1.2 Objetivos.....	6
1.2.1 Objetivo general.....	6
1.2.2 Objetivos específicos.....	6
1.3 Antecedentes de la problemática.....	7
1.4 Descripción del problema.....	8
1.5 Justificación de la investigación.....	9
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>10</b>
2.1 Generalidades del tema.....	11
2.1.1 Generalidades de las pruebas de orina.....	11
2.1.2 Generalidades de las pruebas de heces.....	11
2.2 Utilidad de la evaluación de sangre oculta en heces.....	11
<b>CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>12</b>
3.1 Enfoque y tipo de investigación.....	13
3.2 Población y muestra.....	14
3.3 Ubicación.....	14
3.4 Tamaño de la muestra.....	15
3.5 Materiales para recolección de la muestra.....	15
3.6 Método de recolección de la muestra.....	16
3.6.1 Modo de uso de tiras de orina para evaluación de heces.....	16
3.6.2 Modo de uso de la prueba de dos campos para la detección de sangre oculta en heces....	16
3.7 Análisis estadístico.....	17
<b>CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>18</b>
4.1 Resultados.....	19
4.2 Discusión.....	24
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....</b>	<b>26</b>
5.1 Conclusiones.....	27
5.2 Recomendaciones.....	28
<b>CAPÍTULO VI: REFERENCIAS Y ANEXOS.....</b>	<b>29</b>
6.1 Bibliografía.....	30
6.2 Anexos.....	32
Tablas.....	32
Formularios.....	38
Términos.....	38

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Resultados generales de las pruebas de SOH por grupos.	19
Figura 2 Resultados generales de la veracidad de las pruebas	20
Figura 3 Resultados de la veracidad de las pruebas por grupos	20
Figura 4 Resultados de la veracidad de las pruebas en sentido general del estudio	21

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Disponibilidad de las pruebas en tira de heces y orina en los establecimientos de Santo Domingo.	22
Tabla 2 Relación de los precios cobrados a los clientes en las veterinarias de estudio por el servicio de las pruebas de orina (las tiras de heces no se utilizan)	23
Tabla 3 Frecuencias por Grupo	32
Tabla 4 Frecuencias por Resultados Grupo A	32
Tabla 5 Frecuencias por Resultados Grupo B	32
Tabla 6 Frecuencias por Resultados de Veracidad	32
Tabla 7 Tabla de contingencia (cruzada) entre las variables de grupos y resultados de veracidad de las pruebas.	32
Tabla 8 Pruebas de chi-cuadrado de Pearson	33
Tabla 9 Base de datos del estudio	33

## **CAPÍTULO I: ASPECTOS INTRODUCTORIOS**

## 1.1 INTRODUCCIÓN

El examen para demostrar sangre oculta en heces (SOH) es empleado para diversos fines. La razón principal por la que se utiliza esta prueba, según Rockey (2005), es para la identificación de patologías ocultas del tracto gastrointestinal como en casos de pacientes que presenten anemia ligera crónica. También utilizado de guía diagnóstica para enfermedades del tracto gastrointestinal en estadios prematuros, tales como úlceras, pólipos, divertículos, cáncer colorrectal, colitis, entre otras patologías que causen sangrado del tubo digestivo (MedlinePlus (2022) y Vergara González (2010)), también afecciones como la enfermedad renal crónica (ERC) en la cual se ha demostrado presencia de sangre oculta en heces en mayoría de los pacientes, entre otras (Crivellent et al, 2017). Este tipo de pruebas diagnósticas son de gran relevancia ya que al realizarlas de manera rutinaria se pudieran denotar patologías de manera preventiva.

Debido a que las tiras de orina son un insumo de bajo costo y con mayor presencia en el mercado, se utilizan con regularidad en el ámbito veterinario, a diferencia de las tiras de heces las cuales son menos asequibles por lo que su adquisición y uso son menos común en las clínicas, por lo tanto, si se demuestra el uso de las tiras de orina para la detección de sangre oculta en heces, esto daría paso a una herramienta diagnóstica alternativa.

En esta investigación se utilizó, tanto tiras de orina como de heces, con el propósito de observar, comparar los resultados y llegar a conclusiones que permitieron saber que es factible emplear las tiras de orina para detectar sangre oculta en heces.

## **1.2 Objetivos**

### **1.2.1 Objetivo general**

Validar el uso de las tiras de orina para detectar sangre oculta en heces.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

1. Comparar disponibilidad en el mercado dominicano de ambas pruebas.
2. Evaluar beneficios económicos de utilizar las pruebas de orina en heces.
3. Calcular el margen de error de utilizar las pruebas de orina en heces.

### **1.3 Antecedentes de la problemática**

O'Kelly (2022) paramédico certificado (de medicina humana) y decano ejecutivo en la universidad “College of Remote and Offshore Medicine Foundation” basada en Malta, Europa; sugiere el uso de las tiras de orina para la detección de sangrado del tracto gastrointestinal en su artículo titulado “Alternative uses for the Urine Dipstick”. Aquí OKelly (2022) rectifica que les ha dado uso a las tiras de orina para detección de sangre en heces en su vida laboral y menciona las distintas patologías que ha podido detectar mediante el uso de este método.

Por otro lado, Guzmán Ramírez y Gamboa Marrufo (1998) en su estudio realizado en el laboratorio del Hospital infantil de México Federico Gómez, titulado “¿Pueden usarse las tiras reactivas para orina en la detección de sangre oculta en heces?” mencionan que en diversos hospitales se emplea el método de utilizar las tiras de orina para detectar sangre en heces y por lo tanto buscaban validar su uso en humanos, utilizando tiras de orina y pruebas de bencidina para la evaluación de las heces, sin embargo, este estudio dio como resultado que no existe utilidad diagnóstica de las tiras de orina para detectar SOH en humanos.

#### **1.4 Descripción del problema**

Uno de los motivos de consulta más comunes en caninos se trata de la deposición líquida o diarrea, situación que lleva a realizar pruebas de heces para detectar cualquier enfermedad del tracto digestivo; lo más común es detectar presencia de parasitosis, pero existen pruebas más precisas como es la detección de sangre oculta en heces (SOH), lo cual es importante diagnosticar para descartar afecciones mayores.

Sin embargo, debido a la poca disponibilidad de las pruebas de SOH en el mercado, estas no son utilizadas con la debida frecuencia, dejando pasar por alto patologías las cuales se pudieran detectar en sus estadios tempranos.

En consecuencia, a esto, la problemática se presenta de forma en que se dejan de encontrar o evitar diversas patologías de ámbito renal, gastrointestinal y entre otras por el simple hecho de no tener este instrumento diagnóstico a mano.

## **1.5 Justificación de la investigación**

Las tiras de orina son un instrumento de fácil utilidad y asequibilidad, son utilizadas para obtener información sobre la salud en general, a través de estas se puede detectar sustancias como glucosa, cetonas, bilirrubina, leucocitos, nitritos, entre otras. Debido a su valor diagnóstico y fácil utilidad son un instrumento comúnmente usado en el día a día en las veterinarias, por lo que son encontradas con mayor frecuencia en los centros.

A diferencia, las pruebas de heces son un instrumento poco utilizado por los profesionales debido a su baja popularidad en el mercado y elevado precio en comparación a las tiras de orina por lo que son un insumo raramente encontrado en las clínicas veterinarias.

La realización de esta investigación es útil ya que da la oportunidad de contar con otro instrumento para la detección de sangre oculta en las heces, debido a que las tiras de orina son fáciles de usar y muy asequibles en el mercado, ante la ausencia de las pruebas de sangre oculta en heces, los veterinarios podrán utilizar las tiras de orina, dando paso a más posibilidades diagnósticas, así como detección temprana de patologías gastrointestinales si se emplea de forma rutinaria.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

## **2.1 Generalidades del tema**

### **2.1.1 Generalidades de las pruebas de orina**

Las tiras para detección de sangre oculta de orina utilizan diversos químicos de tipo peróxido para generar reacciones de oxidación con la hemoglobina, la cual es capaz de oxidar otro químico que poseen estas pruebas el cual es de tipo cromóforo, así generando el cambio de color en la tira.

### **2.1.2 Generalidades de las pruebas de heces**

Existen dos tipos principales de pruebas para determinar sangre oculta en las heces:

- Pruebas químicas, como la de guayacol (gFOBT) la cual utiliza este químico para encontrar sangre en las heces por medio de una reacción de oxidación con la hemoglobina. (Martínez (2002) y MedlinePlus (2022))
- Las pruebas de inmunológica fecal (iFOBT o FIT) utilizan anticuerpos para encontrar sangre en las heces. (Martínez (2002) y MedlinePlus (2022))

## **2.2 Utilidad de la evaluación de sangre oculta en heces**

Usualmente la evaluación de sangre oculta en heces se lleva a cabo cuando se sospecha de alteraciones gastrointestinales, así como también en ERC (Crivellent et al, 2017), debido a que el señalamiento de leve pérdida sanguínea podría deberse a algún tipo de sangrado a nivel gastrointestinal, el cual se podría pasar por alto a simple vista ya que la cantidad de sangre perdida puede ser tan reducida que solo se detecte mediante reacciones químicas utilizando la prueba de sangre oculta.

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### 3.1 Enfoque y tipo de investigación

Esta investigación fue descriptiva, observacional y explicativa con enfoque cualitativo y cuantitativo (mixto).

- Descriptiva: consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. (Morales, 2012)
- Observacional: se refiere a que el estudio se lleva a cabo mediante la vista u observación de un objeto con la finalidad de obtener información sobre este y adquirir conocimientos.
- Explicativa: se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causa-efecto, intenta dar cuenta de un aspecto de la realidad, explicando su significatividad dentro de una teoría de referencia, a la luz de leyes o generalizaciones que dan cuenta de hechos o fenómenos que se producen en determinadas condiciones. (Morales, 2012)
- Cualitativa: es el procedimiento metodológico que utiliza palabras, textos, discursos dibujos, gráficos e imágenes, se orientan más hacia la descripción profunda del fenómeno con la finalidad de comprenderlo y explicarlo a través de la aplicación de métodos y técnicas derivadas de sus concepciones y fundamentos epistémicos. (Sánchez, 2019)
- Cuantitativa: trata con fenómenos que se pueden medir a través de la utilización de técnicas estadísticas para el análisis de los datos recogidos, su propósito más importante radica en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de sus causas y la predicción de su ocurrencia a partir del desvelamiento de estas. (Sánchez, 2019)
- El enfoque mixto constituye el mayor nivel de integración entre los enfoques cualitativos y cuantitativos, donde ambos se combinan o entremezclan durante todo el proceso de la investigación o al menos en la mayoría de las etapas, requiere de un manejo completo de los enfoques y una mentalidad abierta, agrega complejidad al diseño de estudio, pero contempla todas las ventajas de cada uno de los enfoques. (Vega-Malagón et al, 2014)

### **3.2 Población y muestra**

Para fines de muestreo se tomaron 2 grupos, el grupo A (Grupo Control); el cual consistió en tomar muestras de heces de pacientes parvovirus, de los cuales estadísticamente al menos 75% presentan sangrado gastrointestinal (Guzmán y Gamboa, 1998); con fines de asegurar que dentro de la población existiera una cantidad relevante de pacientes positivos a sangrado gastrointestinal. Estas muestras fueron previamente colectadas por el DMV Christian Camilo Galvis, fundador del laboratorio veterinario Animal Lab, quien está activamente realizando una investigación independiente utilizando pacientes confirmados como parvo-positivos y nos permitió el uso de sus muestras para nuestro trabajo de grado.

Y un grupo B; en el cual la población de interés fueron caninos aleatorios en visita rutinaria a la veterinaria, sin cualidades específicas.

Para fines de validación, se realizaron ambas pruebas a cada muestra de heces del grupo A y del grupo B, para confirmar la veracidad de las pruebas de orina; es decir, si ambas pruebas resultaron positivas quiere decir que fue un positivo verdadero, si ambas resultaron negativas fue un negativo verdadero, si la de heces resultó positiva y la de orina negativa fue un falso negativo y si la de heces resultó negativa y la de orina positiva fue un falso positivo.

### **3.3 Ubicación**

El muestreo del grupo A se realizó con muestras previamente tomadas por el Dr. Christian Camilo Galvis, las cuales se encontraron en su laboratorio veterinario Animal Lab ubicado en Santo Domingo Norte, República Dominicana.

El muestreo del grupo B se realizó en las siguientes veterinarias del Distrito Nacional de República Dominicana: Hollywoof, Kanina, Pili's Vet, AndyVet, Best Friends y la clínica veterinaria UNPHU.

### 3.4 Tamaño de la muestra

El tamaño de la muestra se determinó utilizando la siguiente fórmula (Valiente, 2010):

$$N = [Pa(1 - Pa) + Pb(1 - Pb)]Z^2 \div d^2$$

Donde **Pa** y **Pb** se refieren a la frecuencia relativa de un 50% que es igual a un valor de 0.5, **d** se refiere al margen de error de un valor de 0.1 y **Z** es el valor de la confianza de un 95% que es igual a un valor de 1.95. Mediante estos datos la fórmula resultó de la siguiente manera:

$$N = [(0.5 \times 0.5) + (0.5 \times 0.5)]1.95^2 \div 0.1^2 = 98$$

De esta forma se determinó la utilización de un tamaño de muestra de 100 individuos para cada uno de los grupos (Grupo A y Grupo B), con un total de 200 casos.

### 3.5 Materiales para recolección de la muestra

- Tiras de prueba de orina
- Pruebas de heces de guayacol
- Guantes
- Tubo de eppendorf
- Solución salina
- Jeringas de 1 ml
- Aplicador de madera
- Solución buffer
- Formulario de toma de muestra

### **3.6 Método de recolección de la muestra**

#### **3.6.1 Modo de uso de tiras de orina para evaluación de heces**

Se procedió a seleccionar una tirilla y colocarla sobre una superficie plana. En un tubo de eppendorf, se colocó 0.3 ml de solución salina y luego colocamos una pequeña porción de la muestra de heces. Procedimos a mezclar para luego tomar una gota de esta solución y colocarla en la porción de la tira referente a la presencia de sangre oculta. En caso de que la prueba resultara positiva se denota un cambio de coloración a una tonalidad verde, estos resultados se vieron en los próximos 10 segundos.

En esta investigación se utilizó una prueba que posee hidróperóxido de cumena como peróxido y la tetrametilbencidina como cromóforo, los cuales son de los compuestos más utilizados. (Rodrigo y Monge, 2011)

#### **3.6.2 Modo de uso de la prueba de dos campos para la detección de sangre oculta en heces**

Para detectar sangre oculta en heces, fue colocada la prueba sobre una superficie plana en la cual se pudo trabajar. En primera instancia se realizó el control de la prueba, al reverso de la cartilla esta posee dos puntos referentes al control, uno el control negativo y el otro positivo, aquí se aplicó una gota de solución buffer en cada punto, si el control fue correcto, el halo del punto del control positivo presenta una coloración azul y en caso negativo se queda igual. Luego de realizar el control se procedió a tomar una muestra de heces utilizando un fecal loop, de esta se tomó una pequeña porción para diluir con solución fisiológica y colocar, con ayuda de un aplicador de madera, en el cuadro delimitado en la parte dorsal de la prueba, luego se agregó una gota de solución buffer. El resultado fue leído al reverso o en el dorso de la prueba donde la presencia del color azul indicó un resultado positivo a sangre oculta en heces.

Para esta investigación se utilizó la prueba de guayacol para determinación de sangre oculta en heces. Estas consistieron en una prueba que posee dos campos, la cual permitió evaluar dos muestras de heces diferentes en una sola cartilla.

### **3.7 Análisis estadístico**

En el análisis estadístico se realizó con el programa estadístico SPSS Statistics versión 25, (Grupo IBM). Posterior a la fase de campo, luego de registrar los datos de la investigación, se analizaron las variables para detectar los valores atípicos en cada una de ellas y descartarlos para el análisis. En el caso del presente estudio no se encontraron valores atípicos.

Con relación a la disponibilidad en el mercado dominicano de ambas pruebas (tira de orina y de heces), se realizó un levantamiento en las diferentes veterinarias de Santo Domingo para investigar sobre los lugares donde se podría encontrar disponibilidad de dichas pruebas, y una vez localizados los distribuidores, se investigó el precio en el mercado para de esta forma evaluar los beneficios económicos de utilizar las pruebas de orina para detectar SOH.

Se utilizaron los análisis estadísticos descriptivos, específicamente las distribuciones de frecuencias de las variables en estudio, para analizar el comportamiento de los resultados de ambas pruebas. Además, fueron utilizadas tablas de contingencia para analizar el comportamiento entre dos de las variables en estudio, una variable fija que permitió identificar los grupos (Grupo A y Grupo B) y una variable aleatoria (Resultado de veracidad de las pruebas) que en este caso es una variable nominal. Estos métodos de análisis permitieron conocer el margen de error de utilizar las pruebas de orina en heces.

También fue empleada la prueba de Chí-cuadrado de Pearson y exacta de Fisher para analizar si las dos variables que intervienen en las tablas de contingencias están asociadas o no, para ello la hipótesis nula planteó que los grupos y los resultados de las pruebas son independientes, mientras que la hipótesis alternativa planteó que ambas variables están relacionadas y se aceptará esta última hipótesis cuando la significancia exacta bilateral (el p-valor) sea menor al 5% (0.05).

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

## 4.1 Resultados

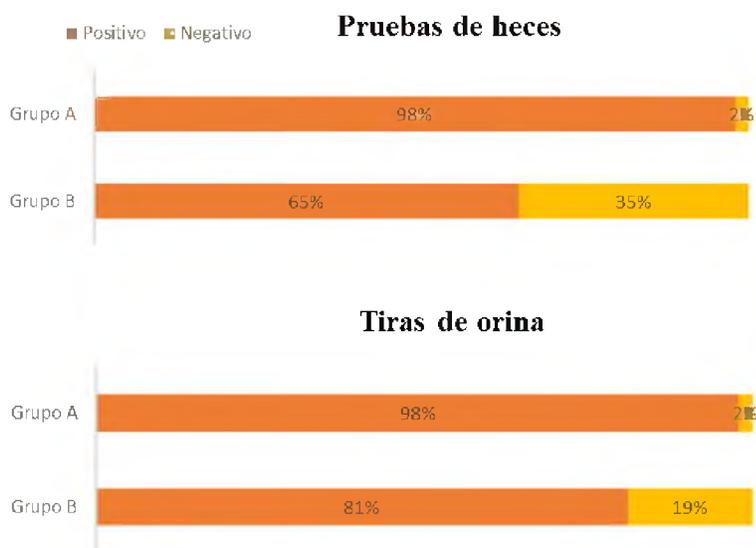
La investigación se llevó a cabo en 200 caninos, los cuales fueron divididos en dos grupos, Grupo A y Grupo B, cada uno con 100 casos. El grupo A; se conformó por pacientes parvovirus a los cuales se les tomó muestras de heces; con fines de asegurar que exista una cantidad relevante de pacientes positivos a sangrado gastrointestinal. Y el grupo B; en el cual la población fue de caninos aleatorios en visita rutinaria a la veterinaria, sin cualidades específicas a los que se les tomaron muestras de cada dos perros que se presentaron en la veterinaria.

Se realizaron ambas pruebas (de orina y heces) a cada individuo de ambos grupos, para confirmar la veracidad de las pruebas de orina.

En sentido general, como se muestra en la Figura 1, en las pruebas SOH el 98% de las muestras resultaron positivas en el Grupo A, mientras que el resto, un 2% fueron negativas, y por su parte en el Grupo B el 65% dieron positivas y un 35% negativas. Por su parte en las pruebas sangre oculta utilizando tiras de orina se obtiene el mismo resultado para el Grupo A y en el Grupo B el 81% de la muestra total resultó positiva y un 19% negativas.

**Figura 1**

Resultados generales de las pruebas de SOH por grupos.

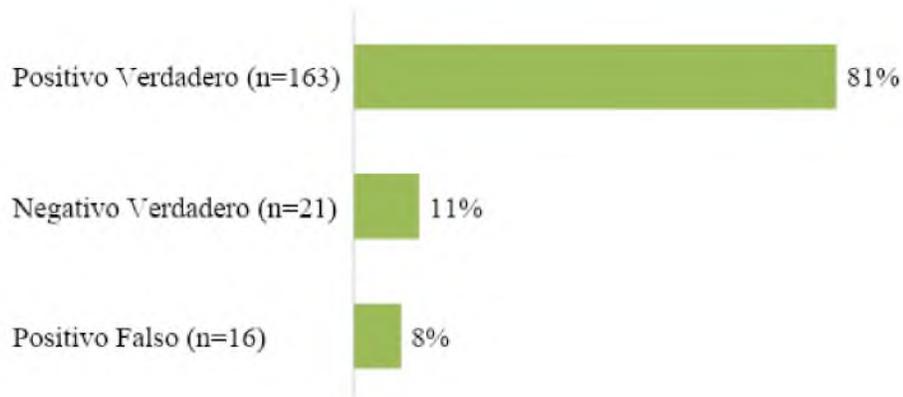


Como se muestra en la Figura 2, haciendo la comparación entre ambas pruebas en sentido general para determinar la veracidad de estas, se obtuvo un 81% de casos positivos verdaderos, un

11% de negativos verdaderos y un 8% de positivos falsos, sin presencia de casos negativos falsos.

### Figura 2

Resultados generales de la veracidad de las pruebas.

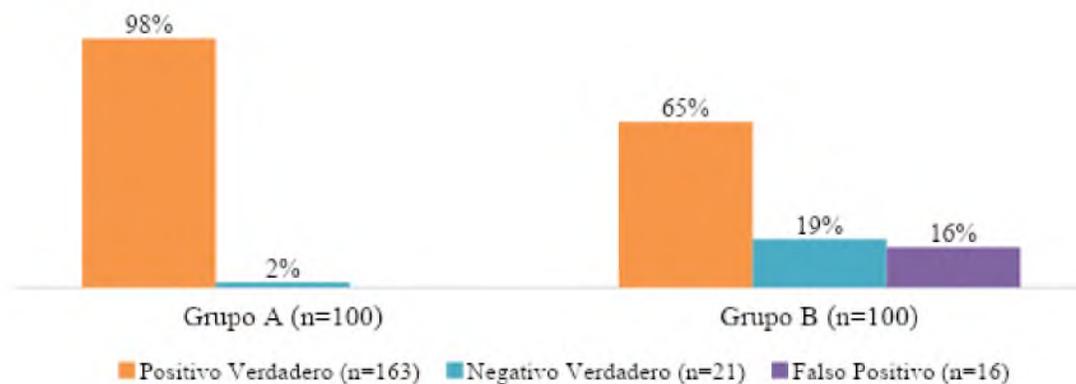


Analizando los grupos por separado se obtiene que en el grupo control, Grupo A, de un total de 100 casos, 98 resultaron positivos tanto en las pruebas de heces como en las de orina, lo que representa un 98% de positivos verdaderos y dos casos resultaron negativos verdaderos, sin presencia de falsos positivos o negativos.

El grupo de investigación (Grupo B) por su parte, como se muestra en la Figura 3, el 65% de los casos resultaron ser positivos verdaderos, un 19% dieron negativos verdaderos y un 16% resultaron falsos positivos.

### Figura 3

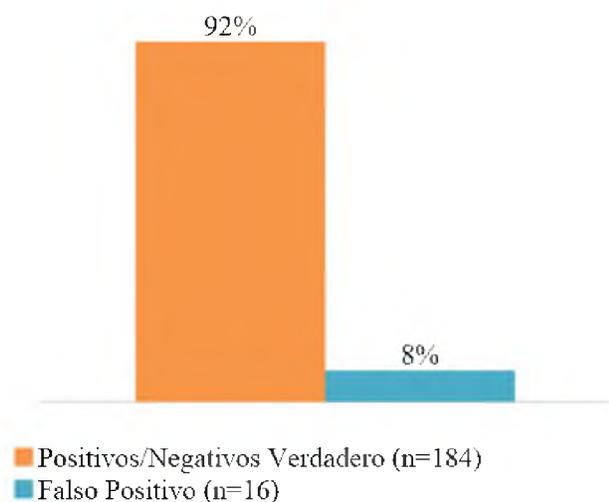
Resultados de la veracidad de las pruebas por grupos.



De las 200 muestras que se recogieron, como se muestra en la Figura 4, se obtiene que un 92% de los resultados fueron verdaderos (tanto positivos como negativos) y un 8% resultaron ser falsos (positivos).

#### Figura 4

Resultados de la veracidad de las pruebas en sentido general del estudio.



Para el análisis de la disponibilidad se tomaron 20 establecimientos en total, se seleccionaron diez farmacias y diez distribuidores de la provincia de Santo Domingo, basándose en la información proporcionada por las veterinarias que participaron en este estudio y que habían adquirido previamente este tipo de productos (Hollywoof, Kanina, Pill's Vet, AndyVet, Best Friends y la clínica veterinaria UNPHU). Según la lista elaborada, las farmacias actualmente tienen un cero por ciento de disponibilidad de tiras de orina o heces (ninguna de diez seleccionadas), mientras que los distribuidores contaban con un 40% de disponibilidad, cuatro de los diez seleccionados contaban con dichas pruebas.

De los diez distribuidores, tres ofrecían ambas tiras (Bio-Nuclear, Sued y BioNova), para un 30% de disponibilidad de tiras de heces, mientras que cuatro (Bio-Nuclear, Sued, BioNova y Mallen) tenía disponibilidad de tiras de orina en su inventario, para un 40% de disponibilidad de este tipo de pruebas.

Las tiras de orina tienen actualmente un 10% más de disponibilidad, entre los distribuidores, que las tiras de heces.

A continuación, en la Tabla 1, se muestra la relación de la información recolectada según farmacias y distribuidores.

**Tabla 1**

Disponibilidad y precio de ambas pruebas en los establecimientos de Santo Domingo..

Tipo Establecimiento	Nombre Establecimiento	Prueba de heces			Prueba de orina		
		Disponibilidad	Precio por unidad	Cantidad y precio	Disponibilidad	Precio por unidad	Cantidad y precio
Farmacia	Farmacia Tania	No	-	-	No	-	-
Farmacia	Farma Value	No	-	-	No	-	-
Farmacia	FarmaBlue	No	-	-	No	-	-
Farmacia	Farmacia Piantini	No	-	-	No	-	-
Farmacia	Farmacia Carol	No	-	-	No	-	-
Farmacia	Farmacia Nepo	No	-	-	No	-	-
Farmacia	Los Hidalgo	No	-	-	No	-	-
Farmacia	GBC	No	-	-	No	-	-
Farmacia	FarmaXtra	No	-	-	No	-	-
Farmacia	Casa de la Salud	No	-	-	No	-	-
Distribuidor	Bio-Nuclear	Si	RD\$ 78.60	50 unid / RD\$ 3,930	Si	RD\$ 6.22	100 unid / RD\$ 622
Distribuidor	Sued	Si	RD\$ 41.52	25 unid / RD\$ 1,038	Si	RD\$ 6.85	100 unid / RD\$ 685
Distribuidor	Mallen	No	-	-	Si	RD\$ 67.31	100 unid / RD\$ 6,731
Distribuidor	Hospifar	No	-	-	No	-	-
Distribuidor	División HVAH	No	-	-	No	-	-
Distribuidor	Labytech	No	-	-	No	-	-
Distribuidor	BioNova	Si	RD\$ 7.10	100 unid / RD\$ 710	Si	RD\$ 38.5	100 unid / RD\$ 3,850
Distribuidor	Sanud	No	-	-	No	-	-
Distribuidor	Canahuate	No	-	-	No	-	-
Distribuidor	Dipromex	No	-	-	No	-	-

Tomando en cuenta la relación entre las unidades que traen los paquetes de las tiras de orina y los costos de estas se determinaron los precios unitarios de cada tira. Las tiras de orina tienen un costo entre los RD \$6.22 y RD \$67.31 pesos dominicanos, con un promedio de valor de RD \$29.72 pesos dominicanos. Las pruebas de uroanálisis actualmente en las clínicas veterinarias tienen un precio medio de venta de RD\$ 560 pesos dominicanos, como se muestra en la Tabla 2, utilizándose una sola tira de orina por prueba, esto hace que quede una ganancia neta promedio de RD \$523.24 pesos dominicanos.

Por motivo de comparación, las pruebas de heces tienen un costo actual de RD \$7.10 a RD \$78.60 pesos dominicanos, con un promedio de RD \$42.41 pesos dominicanos. En las clínicas veterinarias de Santo Domingo, actualmente no se utilizan estas pruebas, pero basándonos en el mismo precio que se les cobra a los clientes de las pruebas de orina de RD \$560 pesos dominicanos, la ganancia neta promedio es de RD \$517.59 pesos dominicanos.

De esta forma se determina que las tiras de orina en promedio son \$12.69DOP menos costosas que las pruebas de heces y que generan mayor beneficio económico (\$5,65 DOP).

**Tabla 2**

Relación de los precios cobrados a los clientes en las veterinarias de estudio por el servicio de las pruebas de orina.

<b>Veterinaria</b>	<b>Precio de uroanálisis</b>
Hollywoof	\$500.00
Vetcenter	\$700.00
Andyvet	\$800.00
Unphu	\$500.00
Bestfriends	\$550.00
Kanina	\$500.00
Pili's Vet	\$300.00
Elemental	\$450.00
Animal Clinic	\$800.00
My Dog RD	\$500.00

## 4.2 Discusión

En esta investigación descriptiva, observacional y explicativa con enfoque cualitativo y cuantitativo (mixto), se pudo determinar que en la República Dominicana, en la actualidad no hay disponibilidad de las tiras de orina y heces en las farmacias, solamente distribuidores médicos, validando mediante la investigación que las tiras de orina tienen mayor disponibilidad (10%) que las de heces.

A partir de la recolección de información entre los distribuidores y las clínicas veterinarias, determinando los promedios entre los costos, los beneficios y disponibilidad, las tiras de orina generan mayor ganancia neta (\$5,65 DOP) y a su vez son más asequibles que las tiras de heces para las clínicas veterinarias.

En el grupo control (Grupo A) conformado por pacientes positivos a parvovirus, la gran mayoría de los casos fueron positivos verdaderos y sólo dos casos resultaron negativos verdaderos, sin presencia de falsos positivos y falsos negativos. Esto deja demostrado que ambas pruebas químicas (tira de orina y heces) funcionan correctamente en pacientes que tienen sangrado gastrointestinal, al generar una reacción de oxidación con la hemoglobina, generando un cambio de color en la tira.

De las 200 muestras que se recogieron, se confirma que el 92% de los resultados son verdaderos, mientras que solamente el 8% resultó ser falso positivo, y tomando como referencia el 95% de nivel de confianza, se obtiene que las pruebas de orina para detectar sangre oculta generarían un 8% de margen de error al utilizar este tipo de pruebas, por lo que no serían resultados definitivos.

Sin embargo se sospecha que la presencia de falsos positivos en el Grupo B, puede ser debido a que la cantidad de hemoglobina que se necesitan en las pruebas de heces es mayor a la que se necesita en la tira de orina, para crear una reacción química. Es decir, estos falsos positivos pudieron estar dados por una alta sensibilidad en las tiras de orina.

Debido al bajo margen de error obtenido en esta investigación, se entiende que no dejan de ser útiles estas pruebas para no pasar por alto algún tipo de sangrado a nivel gastrointestinal, el cual no se observaría a simple vista debido a la cantidad de sangre perdida que puede ser tan reducida,

que solamente se detecte mediante reacciones químicas utilizando la prueba de sangre oculta.

Por lo que este resultado concuerda con lo expresado por O'Kelly (2022), en su artículo titulado "Alternative uses for the Urine Dipstick", donde sugiere un el uso de las tiras de orina para la detección de sangrado del tracto gastrointestinal. De esta forma no se está de acuerdo con el estudio de Guzmán Ramírez y Gamboa Marrufo (1998) donde dio como resultado que no existe utilidad diagnóstica de las tiras de orina para detectar SOH.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## 5.1 Conclusiones

Los investigadores concluyen que:

En Santo Domingo, República Dominicana, en el mercado hay mayor disponibilidad de las tiras de orina que de las pruebas de sangre oculta en heces (10% más) principalmente con los distribuidores, ya que en farmacias no hay existencia de estas pruebas.

Partiendo del cálculo de la ganancia neta, entre los costos y los beneficios de cada una de las pruebas, se concluye que las tiras de orina generan mayor beneficio económico (\$5,65 DOP más) que las pruebas de SOH para las clínicas veterinarias, al ser utilizadas como pruebas de sangre oculta en heces.

Nueve de cada diez pacientes muestreados dieron resultados verdaderos, y tomando como referencia un 95% de nivel de confianza en el estudio, se concluye que las pruebas de orina para detectar sangre oculta en heces tienen un 8% de margen de error, aunque pequeño, las tiras de orina pueden ser utilizadas para detectar sangre oculta en heces como alternativa rápida pero no como prueba concluyente.

## 5.2 Recomendaciones

Utilizar las tiras de orina para las pruebas de sangre oculta en heces por su disponibilidad y beneficios económicos que le generarían a los centros veterinarios, tomando en cuenta que no son pruebas concluyentes para los resultados positivos, pero sí para los negativos.

Utilizar las pruebas de sangre oculta en heces como alternativa de confirmación de las tiras de orina.

Incluir prueba de sangre oculta en heces en el coprológico de rutina por alto índice de pacientes con sangrado gastrointestinal asintomáticos.

Estudio de pacientes con sangre oculta en heces para determinar relaciones entre los resultados y las variables demográficas y/o patológicas de los pacientes.

Repetir el estudio con un mayor tamaño de muestra para comparar resultados.

Realizar otro estudio analizando el uso de las tiras de orina para detectar otros valores en heces como glóbulos blancos o albúmina.

Realizar un estudio utilizando las pruebas para SOH de inmunoquímica fecal para validar la sospecha de que los falsos positivos que arroja la tira de orina se deben a su sensibilidad.

## **CAPÍTULO VI: REFERENCIAS Y ANEXOS**

## 6.1 Bibliografía

- Crivellent, L., Borin-Crivellenti, S., Fertal, K., Contin, C., Miranda, C., & Santana, A. (2017). Occult gastrointestinal bleeding is a common finding in dogs with chronic kidney disease. PubMed. Retrieved from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28186645/>
- Guzmán Ramírez, A., & Gamboa Marrufo, J. D. (1998). ¿Pueden usarse las tiras reactivas para orina en la detección de sangre oculta en heces? [Can urine reagent strips be used in the detection of occult blood in stools?]. Boletín médico del Hospital Infantil de México. Retrieved from <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-232870>
- Martínez, L. (2002). Investigación de sangre oculta en heces [Investigation of occult blood in stools]. Sitiomedico.org. Retrieved from <http://www.sitiomedico.org/artnac/2002/04/montano2.htm>
- MedlinePlus. (2022). Prueba de sangre oculta en heces: Prueba de laboratorio [Fecal occult blood test: Laboratory test]. Recuperado de <https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/prueba-de-sangre-oculta-en-heces/#:~:text=%22Sangre%20oculta%22%20significa%20que%20no,sangrado%20en%20el%20tubo%20digestivo>
- Morales, F. (2012). Conozca 3 tipos de investigación: Descriptiva, Exploratoria y Explicativa. Retrieved from [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23919w/Conozca%203%20tipos%20de%20investigaci\\_%B3n.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w23919w/Conozca%203%20tipos%20de%20investigaci_%B3n.pdf)
- O'Kelly, A. (2022). Alternative uses for the urine dipstick. LinkedIn. Retrieved from <https://www.linkedin.com/pulse/alternative-uses-urine-dipstick-aebhric-okelly?trk=pulse-article>
- Rockey, D. (2005). Occult gastrointestinal bleeding. PubMed. Recuperado de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16303578/>
- Rodrigo, D., Gómez, C., & Monge, M. (2011). Hematuria. Aproximación diagnóstica [Hematuria. Diagnostic Approach]. Anales de Pediatría Continuada, Elsevier. [Internet]. [cited 8 August 2022]. Available at: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-hematuria-aproximacion-diagnostica-S1696281811700063>
- Sánchez Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y disensos [Epistemic Foundations of Qualitative and Quantitative Research: Consensus and Dissent]. Revista Digital de Investigación en

Docencia Universitaria, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Retrieved from [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s2223-25162019000100008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=s2223-25162019000100008&script=sci_arttext)

Valiente, L. P. (2010). Tamaño de muestra para estimar diferencia de dos proporciones [Sample Size for Estimating the Difference between Two Proportions]. In Bioestadística sin dificultades matemáticas en busca de los Tesoros Escondidos [Biostatistics Without Mathematical Difficulties in Search of Hidden Treasures]. S.l.: EDICIONES DÍAZ DE SANTOS. [cited January 2023].

Vega-Malagón, G., Ávila-Morales, J., Vega-Malagón, A., Camacho-Calderón, N., Becerril-Santos, A., & Leo-Amador, G. (2014). Paradigmas en la Investigación: Enfoque Cuantitativo y Cualitativo [Paradigms in Research: Quantitative and Qualitative Approach]. Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Querétaro, México, 10(15), 527.

Vergara González, A. (2010). Sangre oculta en heces [Hidden blood in stools]. Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica. Recuperado de <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/594/art8.pdf>

## 6. 2 Anexos

### Tablas

**Tabla 3**

Cantidad de casos por grupos

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Grupo A	100	50%
	Grupo B	100	50%
	Total	200	100%

**Tabla 4**

Frecuencias por resultados Grupo A

		Tiras de Heces		Tiras de Orina	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Positivo	98	98%	98	98%
	Negativo	2	2%	2	2%
	Total	100	100%	100	100%

**Tabla 5**

Frecuencias por resultados Grupo B

		Tiras de Heces		Tiras de Orina	
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Válido	Positivo	65	90%	81	81%
	Negativo	35	10%	19	19%
	Total	100	100%	100	100%

**Tabla 6**

Frecuencias por Resultados de Veracidad

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Positivo Verdadero	163	81%
	Negativo Verdadero	21	11%
	Positivo Falso	16	8%
	Total	200	100%

**Tabla 7**

Tabla de contingencia (cruzada) entre las variables de grupos y resultados de veracidad de las pruebas.

Grupos	Resultado de Pruebas							
	Positivo Verdadero		Negativo Verdadero		Positivo Falso		Negativo Falso	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Grupo A	98	98%	2	2%	0	0%	0	0%
Grupo B	65	65%	19	19%	16	16%	0	0%
Total	163	81%	21	11%	16	8%	0	0%

**Tabla 8**

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson

		Resultado de Pruebas
Grupo	Chi-cuadrado	36.481
	df	2
	Sig.	.000 <sup>*</sup>

Los resultados se basan en filas y columnas no vacías en cada subtabla más interna.

\*. El estadístico de chi-cuadrado es significativo en el nivel .05.

**Tabla 9**

Base de datos del estudio

No. de Muestra	Grupo	Prueba de Heces	Prueba de Orina	Resultado de Veracidad
1	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
2	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
3	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
4	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
5	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
6	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
7	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
8	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
9	Grupo A	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
10	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
11	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
12	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
13	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
14	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
15	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
16	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
17	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
18	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
19	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
20	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
21	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
22	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
23	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
24	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
25	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
26	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
27	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
28	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
29	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
30	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
31	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
32	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
33	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
34	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero



179	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
180	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
181	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
182	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
183	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
184	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
185	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
186	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
187	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
188	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
189	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
190	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
191	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
192	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
198	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
199	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
200	Grupo A	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
75	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
76	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
77	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
78	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
79	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
80	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
81	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
82	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
83	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
84	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
85	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
86	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
87	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
88	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
89	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
92	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
93	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
94	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
95	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
96	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
97	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
98	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
99	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
100	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
101	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
102	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
103	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
104	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
105	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
106	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
107	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
108	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero

109	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
110	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
111	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
112	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
114	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
115	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
116	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
117	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
118	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
119	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
120	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
121	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
122	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
123	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
124	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
125	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
126	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
127	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
128	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
129	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
130	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
131	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
132	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
133	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
134	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
135	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
136	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
137	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
138	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
140	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
141	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
143	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
144	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
145	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
146	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
147	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
148	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
149	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
152	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
153	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
154	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
155	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
156	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
157	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
158	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
159	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
160	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
161	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
162	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo

163	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
164	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
165	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
166	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
167	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
168	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
169	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
170	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
171	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
172	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
173	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
174	Grupo B	Negativo	Negativo	Negativo Verdadero
175	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
176	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
193	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
194	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
195	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero
196	Grupo B	Negativo	Positivo	Falso Positivo
197	Grupo B	Positivo	Positivo	Positivo Verdadero

## Formularios

FORMULARIO DE TOMA DE MUESTRA		
FECHA:	MUESTRA No.	ESTABLECIMIENTO:
INFORMACIÓN DEL PACIENTE		
NOMBRE:		
EDAD:		
RAZA:		
SEXO:		
ESTADO REPRODUCTIVO:		
MOTIVO DE VISITA:		
OBSERVACIONES DEL PACIENTE		
EVALUACIÓN MACROSCÓPICA DE LAS HECES		
RESULTADOS		
PRUEBA DE HECES:		
PRUEBA DE ORINA:		
OBSERVACIONES DEL RESULTADO		

## Términos

### Heces fecales

“Material que se evacua durante la defecación. Las heces están compuestas de alimentos que no se digirieron, bacterias, moco y células del revestimiento de los intestinos. También se llama deposiciones, deyecciones y materia fecal.”<sup>(6)</sup>

### Muestra

Las muestras de laboratorio son un compendio de piezas que sirven para analizar la salud y el estado físico de una persona. Estas pruebas pueden ser sangre, orina, tejido corporal, entre otros.

### **Sangre oculta**

Se refiere a la presencia de sangrado en el tubo digestivo el cual no es notable a simple vista, usualmente la cantidad de sangre es tan mínima que solo se puede detectar mediante reacciones químicas utilizando pruebas para sangre oculta.

### **Espátula colectora (Fecal loop)**

Es una herramienta simple y eficiente para extraer muestras fecales de mascotas. Tiene una vida útil mucho más larga que otras herramientas de esta naturaleza.

### **Coprológico**

Es un análisis de las heces en la cual se toma una muestra de materia fecal y se evalúa bajo microscopio para ayudar a diagnosticar afecciones gastrointestinales, como parásitos y bacterias.

### **Reactivo**

“Sustancia que se usa en pruebas de laboratorio. Los reactivos se usan en una reacción química para detectar, medir, o elaborar otras sustancias.”<sup>(8)</sup>

### **Diluyente**

Sin embargo, un diluyente es el líquido que aporta más volumen al medio y provoca una reducción de su contenido en sólido

### **Solución buffer**

“En los laboratorios de química, se utiliza la Solución Amortiguadora, conocida también como tampón o buffer, para mantener constante el PH en mezclas a las que se le han añadido ácidos o bases fuertes y así amortiguar los cambios producidos por estas adiciones, para asegurar el éxito de la reacción.”

### **Tirilla**

Es una superficie donde contiene los reactivos necesarios para saber los resultados de las pruebas a realizar

## Imágenes

### Imagen 1

Materiales para toma de muestra



### Imagen 2

Proceso de recolección de muestra



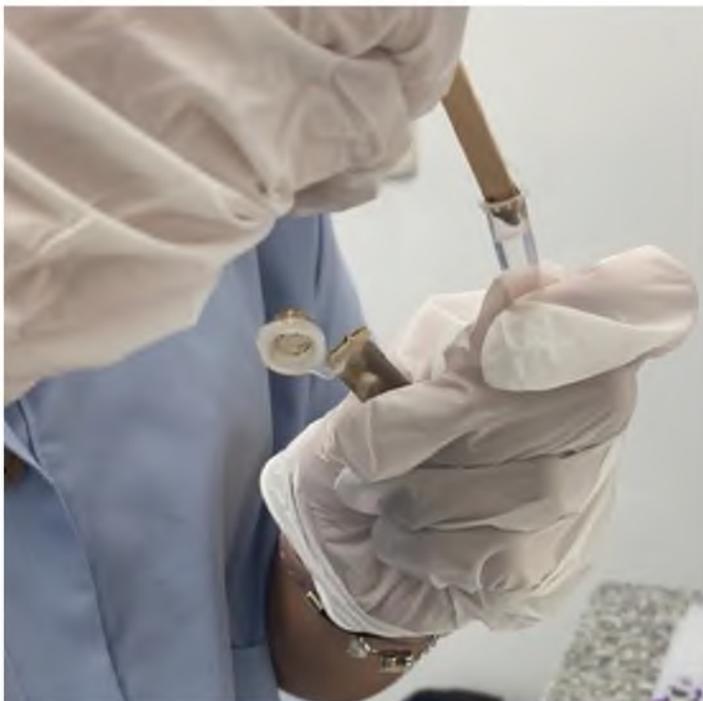
### Imagen 3

Proceso de recolección de muestra



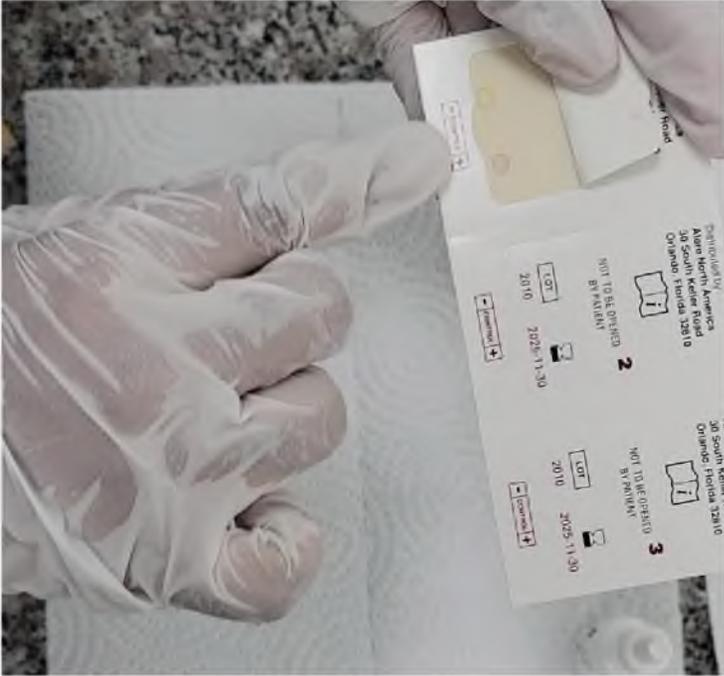
### Imagen 4

Proceso de recolección de muestra



**Imagen 5**

Proceso de control de prueba de heces



**Imagen 6**

Validación de control de prueba de heces



**Imagen 7**

Proceso de realizar prueba de sangre oculta en heces



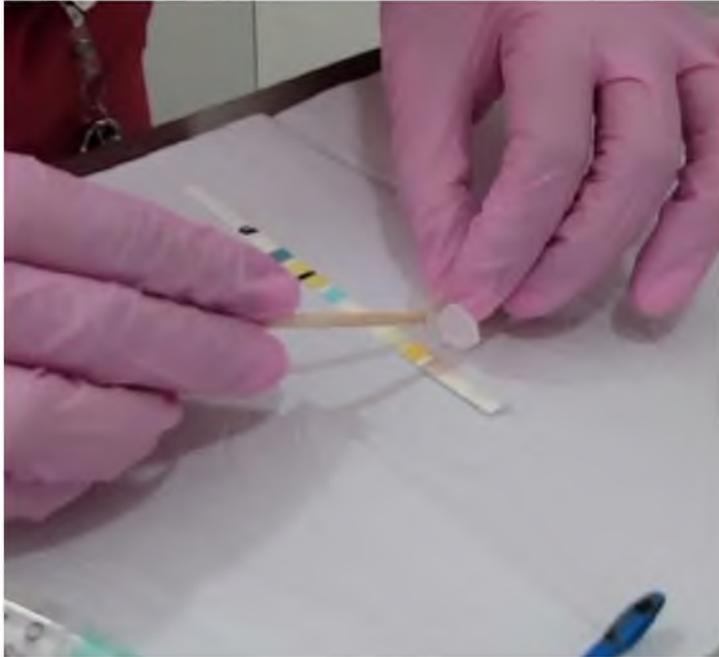
**Imagen 8**

Proceso de realizar prueba de sangre oculta en heces



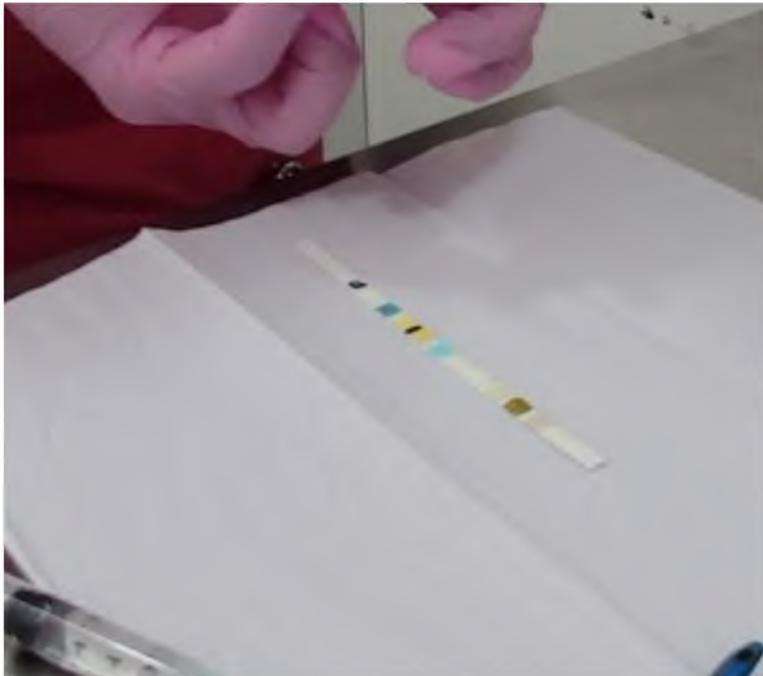
**Imagen 9**

Proceso de realizar prueba de sangre oculta en heces con tira orina



**Imagen 10**

Proceso de realizar prueba de sangre oculta en heces con tira orina



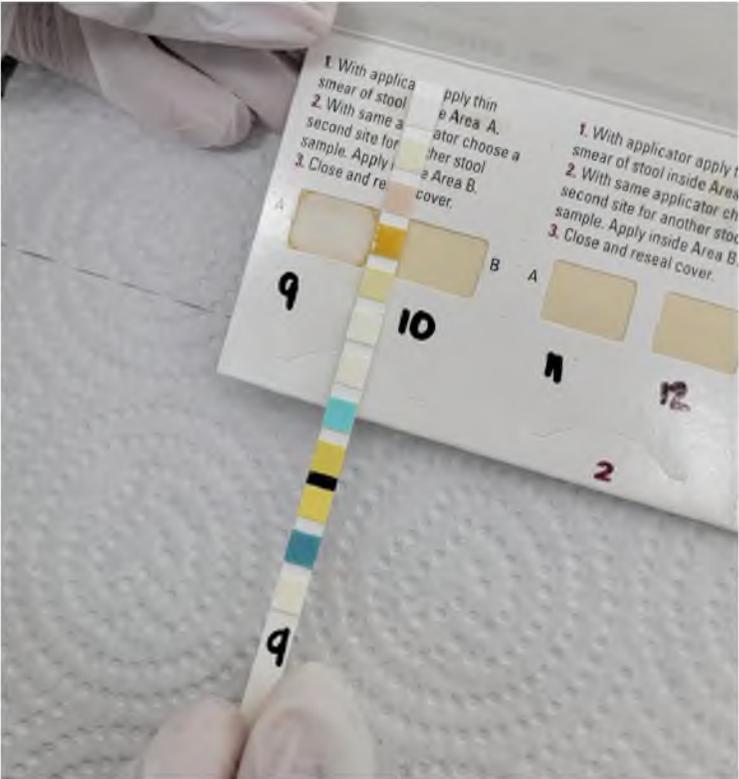
**Imagen 11**

Lectura de resultados de ambas pruebas



**Imagen 12**

Lectura de resultado negativo verdadero



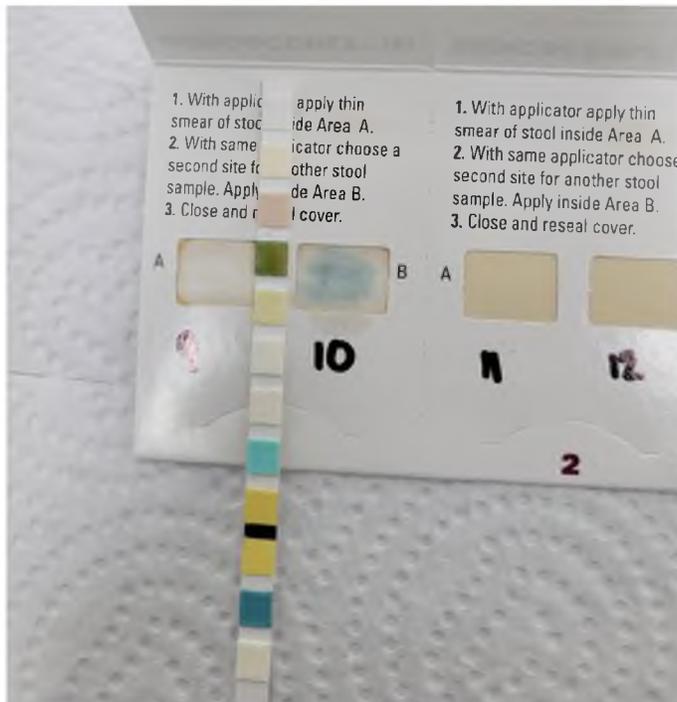
### Imagen 13

Lectura de resultado negativo verdadero



### Imagen 14

Lectura de resultado positivo verdadero



**Imagen 15**

Lectura de resultado positivo verdadero



**Imagen 16**

Lectura de resultado falso positivo



# Imagen 17

## Lectura de resultado falso positivo

