

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE GLUCEMIA OBTENIDOS POR LOS
MÉTODOS DE ELECTROQUIMICA Y ESPECTROFOTOMETRÍA EN CANINOS
DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PASTO**

**CÉSAR HERNÁN CALAD ENRÍQUEZ
JOSÉ LUIS DÍAZ PANTOJA
RUBÉN DARÍO SERNA RÍOS**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES, POSGRADOS Y RELACIONES
INTERNACIONALES "VIPRI"
SAN JUAN DE PASTO
2008**

**COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE GLUCEMIA OBTENIDOS POR LOS
MÉTODOS DE ELECTROQUÍMICA Y ESPECTROFOTOMETRÍA EN CANINOS
DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PASTO**

**CÉSAR HERNÁN CALAD ENRÍQUEZ
JOSÉ LUIS DÍAZ PANTOJA
RUBÉN DARÍO SERNA RÍO**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar al título de
Especialistas en Medicina Interna de Pequeños Animales.**

**Director:
CARLOS LÓPEZ
Médico Veterinario
Especialista en Patología Clínica Veterinaria**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
PROGRAMA DE MEDICINA VETERINARIA
VICERRECTORIA DE INVESTIGACIONES, POSGRADOS Y RELACIONES
INTERNACIONALES "VIPRI"
SAN JUAN DE PASTO
2008**

Las ideas y conclusiones aportadas en el Trabajo de Grado son responsabilidad exclusiva de los autores.

Artículo 1º del acuerdo número 324 de Octubre 11 de 1996, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

NOTA DE ACEPTACION

El trabajo “COMPARACIÓN DE LOS VALORES DE GLICEMIA OBTENIDOS POR LOS MÉTODOS DE ELECTROQUIMICA Y ESPECTROFOTOMETRÍA EN CANINOS DE LA ZONA URBANA DEL MUNICIPIO DE PASTO”, presentado como requisito para optar por el título de Especialista en Medicina Interna en pequeños animales, fue **ACEPTADO** por su Presidente y Jurados.

Atentamente,

**CARLOS LOPEZ
PRESIDENTE**

**Dr. HECTOR JAIME ARICAPA
JURADO**

**Dra KATIA BENAVIDES
JURADO**

DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mi hija Nathalia Serna y mi esposa Lorena Zamudio, dueñas de mi corazón; a mis padres Rosalba y Darío gestores de todos mis logros y éxitos. Mil gracias.

Rubén.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Dios como aliciente de mi vida, a mi esposa por aguantarme, a mis hijas Martina y Antonia que son los angeles que arreglaron mi mundo, a mi familia, a mis amigos, a mis alumnos.

César.

DEDICATORIA

Este trabajo se lo dedico a Julian, mi tesoro mas grande, regalo de dios, y fuerza que me motiva a continuar en la lucha.

A la dulce memoria de mi padre, todas tus enseñanzas han sido plasmadas en cada uno de mis pasos, tu me guiaras por el buen camino, me tuve que acostumbrar a no verte, pero tu alma me acompaña.....

A mi madre, cada día le agradezco al señor por permitirme estar a tu lado...

A Anita, Aurita, Fercha, Natica, Tutú y Nanú, gracias por ayudarme, y soportar mis malos ratos ...

A Gabriel, Sarita y Aleja,

A Juan Manuel, no olvido todo lo que usted ha hecho por mi, gracias.

A todos mis colegas y amigos, fuerza y paciencia

A mis pacientes, que con cada lamer de manos, con cada movimiento de cola, logran que mis esfuerzos se vean recompensados.

Al programa de medicina veterinaria de la universidad de Nariño, gracias por ayudarme a ser una mejor persona

José Luís

AGRADECIMIENTOS

A Carlos López, Presidente, por su constante apoyo.

A Carlos Solarte, asesor estadístico, por su orientación y apoyo durante toda nuestra investigación.

A Katia Benavides y al Dr. Héctor Jaime Aricapa, jurados, por sus enriquecedores aportes.

A Yanny Milena Ruíz y a Andrés Mora por su apoyo y colaboración.

A nuestros profesores, colegas y amigos quienes hicieron de este proceso algo mas ameno.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	17
1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA	18
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	19
3. OBJETIVOS	20
3.1 OBJETIVO GENERAL	20
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4. MARCO TEÓRICO	21
5. DISEÑO METODOLÓGICO	24
5.1. TAMAÑO DE MUESTRA	24
5.2. POBLACIÓN	25
5.3. DATOS RECOLECTADOS	25
5.4. TOMA DE MUESTRAS	25
5.5. DETERMINACIÓN DE GLUCOSA	25
5.5.1 Espectrofotometría	25
5.5.2 Electroquímica	26
5.6 VALORES DE REFERENCIA	27
5.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO	27
5.8 HIPÓTESIS	28
5.8.1 Hipótesis Nula	28

5.8.2 Hipótesis alterna	28
6 PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
6.1 RESULTADOS	29
6.1.1 Estadísticas de electroquímica y espectrofotometría	29
6.1.2 Pruebas de hipótesis	29
6.1.3 Estadísticas para electroquímica y espectrofotometría – 15%	32
6.1.4 Pruebas de hipótesis	33
6.2 DISCUSIÓN	34
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	35
7.1 CONCLUSIONES	35
7.2 RECOMENDACIONES	35
BIBLIOGRAFÍA	36
ANEXOS	38

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Histograma para Electroquímica	30
Figura 2. Histograma para espectrofotometría	31
Figura 3. Trazado de Densidad	31
Figura 4. Distribución de los datos	33

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A valores de glucemia	38
Anexo B Espectrofotometría – 15 %	45
Anexo C Control interno de laboratorio	52

GLOSARIO

Glucemia: nivel de glucosa en sangre.

Espectrofotometría: prueba de laboratorio realizada para medir glucosa en sangre que se fundamenta en la comparación de los colores correspondientes de dos espectros luminosos.

Electroquímica: test para medir glucosa basado en un sensor electrodos.

Glucómetro: dispositivo electrónico que basado en electrodos y basado en el método de electroquímica, sirve para medir glucosa en sangre entera.

Glucógeno: forma de almacenamiento de la glucosa en hígado y músculo.

Insulina: hormona segregada por los islotes de Langerhans en el páncreas, que regula la cantidad de glucosa existente en la sangre. Hoy también se obtiene por síntesis química artificial.

Diabetes Mellitus: patología caracterizada por hiperglucemias constantes que conllevan a complicaciones sistémicas que amenazan la vida.

Hiperglucemia: glicemia superior a 120 mg/dl

Hipoglucemia: glicemia inferior a 60 mg/dl

Suero: parte acuosa de la sangre o linfa que permanece líquida tras su coagulación.

Plasma: medio líquido de la sangre en el que se hayan suspendidos los elementos sólidos (glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas).

Homeostásis: conjunto de fenómenos de autorregulación que mantienen equilibradas las composiciones y propiedades del organismo.

RESUMEN

Botana¹, comenta muchos de los procesos patológicos primarios de caninos como la Diabetes mellitus, pancreatitis endocrina, neoplasias pancreáticas, hepatopatías, desordenes metabólicos y alimenticios cursan con alteraciones de la glucemia. Igualmente otros procesos patológicos como hiperadrenocorticismo, hipoadrenocorticismo, hipotiroidismo, imbalance ovárico e insuficiencia renal y algunos medicamentos alteran la glicemia de manera secundaria

Por todo lo anterior se hace necesario conocer de manera rápida y precisa los valores de glicemia en todos los pacientes que acuden a consulta veterinaria para lo cual se han desarrollado tres métodos: tiras reactivas, métodos estándares de laboratorio que utilizan análisis espectrofotométricos y prueba electroquímica con glucómetro. Las tiras reactivas que usan sangre entera tienen la ventaja de ser rápidas, económicas y fácilmente disponibles, pero no son precisas; según Willard et.al², la espectrofotometría es una prueba muy confiable y precisa, pero más costosa, dispendiosa y toma mayor tiempo; la prueba electroquímica es rápida, sencilla de realizar, pero no se han realizado estudios que confirmen su precisión y confiabilidad en perros, comparada con la espectrofotometría

En el presente trabajo se pretende establecer la confiabilidad del método electroquímico o glucómetro como prueba rutinaria a nivel de consultorio veterinario, al medir niveles de glicemia en perros y compararlos con los valores de glicemia obtenidos por espectrofotometría y así establecer si hay diferencias entre los dos métodos. Esto permitirá introducir el glucómetro como prueba de rutina en los consultorios veterinarios y acceder de forma rápida a esta información que podrá orientar mejor la terapéutica de los pacientes, complementar otras pruebas para llegar a un diagnóstico y así poder darle al paciente las recomendaciones dietéticas y de manejo, para mejorar su pronóstico y lo más importante tomar las medidas preventivas necesarias para evitar recidivas y futuras patologías.

¹ BOTANA L. M. Farmacología y terapéutica veterinaria. España : Mc Graw Hill Interamericana, 2002. p. 337y 402.

² WILLARD, M; HAROLD, T; GRANT, T. Diagnostico clinico patologico practico en los pequeños animales. Argentina: Intermedica, 2002. p. 147.

ABSTRACT

Many of the primary pathological processes in canines, such as diabetes mellitus , endocrine pancreatitis, pancreatic neoplasias, hepatic disease and metabolic and nutritional disorders present with alterations in glycemia. Equally other pathological processes as hyperadrenocorticism, hypoadrenocorticism, hypothyroidism, ovarian imbalance and renal disease, as well as some medications alter glycemia indirectly.

Due to all these reasons, it becomes necessary to know in precise and quick way the glycemia values in all the patients presented for veterinary consultation. Three methods have been developed for this: reactive strips, standard laboratory techniques which use spectrophotometry , and glucometer electrochemical test. Reactive strips which use blood are quick, economic and readily available, but are not precise; spectrophotometry is a very reliable and precise test, but it is expensive, complicated and takes longer; the electrochemical test is quick, simple to carry out , but studies have not been carried out to confirm its precision in dogs, compared with spectrophotometry.

This work aims to establish the reliability of the electrochemical method or portable blood glucose meters as a routine test in the clinical practice by measuring glycemia levels in dogs and comparing these values with values obtained by spectrophotometry , therefore establishing differences between the two methods . This wil allow the introduction of portable blood glucose meters as routine test in veterinary clinics , as well as allow practitioners to provide fast information whichwill be used to more reliably guide the therapy of the patients, to supplement other tests to arrive to adiagnosis and this way to be able to give the patient the dietary and handling recommendations, to improve the patient's prognosis and most importantly, to take the necessary preventive measures to avoid relapses and future pathologies.

INTRODUCCIÓN

Sodikoff³ menciona que las alteraciones de la glicemia obedecen a diversos estados patofisiológicos en caninos en la práctica veterinaria diaria, los valores de glicemia fluctúan notablemente de acuerdo con la edad, estado fisiológico, ayuno, estrés y patologías como diabetes, pancreatitis, hepatopatías, renopatías, neoplasias pancreáticas. A si mismo Couto⁴, comenta que la glicemia debe medirse en pacientes con poliuria, polidipsia, debilidad, coma, alteraciones del comportamiento o convulsiones parciales o completas, sepsis y glucosuria, pacientes medicados con insulina o que reciben nutrición parenteral total.

Sodikoff⁵, comenta que los niveles de glucosa en sangre son regulados por la insulina secretada por el páncreas en su porción endocrina. Los valores de referencia de glucosa sérica en perros son de 60-120 mg/dl en unidades convencionales y de 3.33 – 6.66 mmol/L en unidades internacionales. Tanto los valores altos de glucosa en sangre o hiperglucemia como los bajos o hipoglucemia, comprometen la homeostasis del organismo, conllevan a un estado crítico del paciente y amenazan su vida.

El conocimiento de la glucemia en cualquier paciente es de vital importancia para la práctica clínica diaria, ya que esto nos permitirá tomar las decisiones terapéuticas mas adecuadas para la recuperación y estabilización de los pacientes veterinarios.

³ SODIKOFF, Charles. Pruebas diagnosticas y de laboratorio en pequeños animales. España : Hardcourt-brace, 2002. p 44-45.

⁴ COUTO Guillermo. Pilares de la medicina interna de pequeños animales. Argentina : Intermedica, 1995. p. 527-528.

⁵ SODIKOFF. Op. Cit, p. 45.

1. DEFINICIÓN Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

Willard et.al ⁶, afirma que la glicemia puede determinarse en sangre total, suero o plasma, mediante tiras reactivas prueba electroquímica (glucómetro) y espectrofotometría con el empleo ya sea de O-toluidina o enzimas como hexosinasa o glucosa oxidasa.

La medición rutinaria de la glicemia a nivel de laboratorio clínico veterinario mediante espectrofotometría, presenta algunos inconvenientes como son el tiempo transcurrido entre la toma de muestra, el transporte hasta el laboratorio, su procesamiento y posterior reporte, lo cual retarda decisiones terapéuticas que pueden comprometer la vida del paciente. Sería de gran ayuda diagnóstica a nivel de consultorio por su rapidez y practicidad poder disponer de valores de glicemia obtenidos mediante electroquímica o glucómetro, pero no existen estudios que confirmen la confiabilidad de este método a nivel de consultorio veterinario.

⁶ WILLARD, M; Op. cit.. p. 147.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Existen diferencias entre los valores de glicemia de caninos obtenidos mediante electroquímica con glucómetro y con espectrofotometría en laboratorio.?

3.OBJETIVOS

3.1 OBJETIVO GENERAL

Comparar estadísticamente los valores de glicemia obtenidos en caninos mediante las técnicas de electroquímica y espectrofotometría.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Medir los valores de glucosa en sangre mediante electroquímica con glucómetro y espectrofotometría en caninos adultos clínicamente sanos que acudan para el servicio de estética en 3 consultorios de la ciudad de Pasto.
- Establecer si hay diferencias estadísticas significativas entre los valores de glicemia obtenidos mediante los métodos de electroquímica y espectrofotometría.

4. MARCO TEÓRICO

Botana⁷, comenta que la glucosa se almacena en forma de glucógeno en el hígado y músculo esquelético y es el combustible principal del metabolismo energético de la mayoría de los animales. Muchos de los procesos patológicos primarios de caninos y felinos como la diabetes mellitus, pancreatitis endocrina, neoplasias pancreáticas, hepatopatías, desordenes metabólicos y alimenticios, cursan con alteraciones de la glicemia. Igualmente otros procesos patológicos como hiperadrenocorticismo, hipoadrenocorticismo, hipotiroidismo, imbalance ovárico e insuficiencia renal, alteran la glicemia de manera secundaria, al igual que algunos medicamentos como insulina, xylacina, progestágenos, estrógenos, fenobarbital, corticosteroides.

La glucogenólisis o transformación de glucógeno en glucosa es el fenómeno homeostático mas importante del organismo. La ruta de mayor importancia para la utilización de glucosa como fuente energética en el organismo se conoce como glucólisis que desemboca directamente del ciclo de Krebs. El proceso de glucólisis es reversible en todos sus pasos, es decir se puede obtener energía de cualquiera de sus productos finales o intermedios lo cual es llamado gluconeogénesis que solo tiene lugar en el hígado y en ocasiones en el riñón.

Según Cunningham⁸, la glucosa es de vital importancia para los eritrocitos ya que tienen demandas independientes de esta, aunque las necesidades energéticas totales de estas células son pequeñas, en comparación con el resto del organismo, así para los eritrocitos es de relevancia la ruta de los fosfatos de Pentosa como vía de oxidación de la glucosa. Feldman⁹, afirma que más del 90% de la glucosa que se produce de manera endógena se produce en el hígado. La producción hepática de la glucosa depende de un aporte adecuado de sustratos incluidos ciertos aminoácidos, glicerol y ácidos grasos libres movilizados desde el músculo y el tejido adiposo. Los requerimientos restantes incluyen una circulación hepática normal, hepatocitos funcionales capaces de extraer sustratos de la circulación y un complemento de enzimas hepáticas capaces de convertir esos precursores que no son carbohidratos en glucosa

⁷ BOTANA. Op. cit. p. 404

⁸ CUNNINGHAM, J. Fisiología Veterinaria. España : Mc Graw-Hill Interamericana, 2003. p. 306 y 361.

⁹ FELDMAN E, NELSON R. Endocrinología y reproducción en perros y en gatos. Mexico : Mc Graw – Hill Interamericana, 2001. p. 461.

Los niveles de glucosa en sangre son regulados por la insulina secretada por el páncreas en su porción endocrina, la cual consta de 4 tipos de células que secretan hormonas diferentes, las más numerosas son las células Beta productoras de insulina.

La insulina es una proteína que consta de 2 cadenas de aminoácidos denominadas A (de 21 aminoácidos) y B (de 30 aminoácidos), unidas por dos puentes de disulfuro. Se cree que la forma monomérica de la hormona es la forma activa; la insulina también existe en forma de dímero y hexámero, este último forma un complejo con dos moléculas de zinc. Aunque hay algunas diferencias en la composición de aminoácidos en todas las especies, estas son pequeñas, por ejemplo, las vacas, las ovejas, los caballos, los perros y las ballenas se diferencian solo en las posiciones 8, 9 y 10 de la cadena A. Como consecuencia las actividades biológicas de la insulina no son muy específicas de cada especie.

Cunningham¹⁰, sostiene que en las especies domésticas, la insulina felina es más similar a la bovina; y la canina se parece a la insulina humana y es idéntica a la porcina en su estructura de aminoácidos. La función principal de la insulina es actuar en varios lugares de las vías metabólicas de los carbohidratos, lípidos y proteínas. Su efecto final es la reducción de las concentraciones sanguíneas de glucosa, ácidos grasos y aminoácidos y promover la conversión intracelular de estos compuestos a sus formas de almacenamiento (glucógeno, triglicérido y aminoácidos respectivamente).

Sodikoff¹¹ comenta que los valores normales de glucosa sérica en perros son: 60-120 mg/dl en unidades convencionales y 3,33 –6.66 mmol/L en unidades internacionales). Tanto los valores altos de glucosa en sangre o hiperglucemia como los bajos o hipoglucemia, comprometen la homeostasis del organismo, conllevan a un estado crítico del paciente y amenazan su vida.

Herrera¹² sustenta que en patologías que cursan con hiperglicemia como la diabetes mellitus, los procesos inflamatorios secundarios y el estrés son hallazgos

¹⁰ CUNNINGHAM, Op.cit. p. 306 y 361

¹¹ SODIKOFF, Op. cit. p 44-45.

¹² JARDÓN H, Samuel Genaro, MONDRAGON Vargas, Rosa Luz, BOUDA, Jan. Alterations in hemogram and selected biochemical analytes in diabetic dogs: retrospective study in 40 dogs. Vet Mex, 38 (1)2007 Pag 55-62

frecuentes que deben considerarse en el manejo clínico adecuado, el pronóstico y evolución. Por ello estos pacientes requieren monitoreo de su glucemia de forma permanente y eficiente.

Willard et.al¹³, comenta que la glucosa puede ser determinada en sangre total, suero o plasma con heparina de litio, cloruro sódico o EDTA. Existen tres maneras de medir glucosa en sangre: Tiras reactivas con o sin reflectómetro, prueba electroquímica o glucómetro y métodos estándares de laboratorio que utilizan análisis espectrofotométricos con el empleo ya sea de O-toluidina o enzimas como hexosinasa o glucosa oxidasa. Las tiras reactivas según Biosystems¹⁴ que usan sangre entera tienen la ventaja de ser más rápidas, económicas y fácilmente disponibles. Después de la toma de muestra, el suero o plasma deben separarse lo antes posible para evitar la glucólisis. La adición de fluoruro sódico previene la glucólisis. La glucosa en suero o plasma es estable 5 días entre 2 y 8 centígrados. Los anticoagulantes como heparina, EDTA, oxalato o fluoruro no intervienen en los resultados.

Glucómetro: son pequeños, rápidos y fáciles de usar y más económicos para determinar la glucosa en sangre. En personas con diabetes mellitus insulino dependiente este método permite una adecuada regulación de su glucemia, reduciendo el riesgo y la progresión de complicaciones microvasculares y neurológicas. Así el glucómetro se convirtió en una parte integral del manejo del paciente diabético.

Según Wess et.al¹⁵, en los últimos años han aparecido en el mercado glucómetros de diferentes marcas, mayor precisión, más rápidos, que requieren menos volumen de sangre y que no dependen de operador técnico. Sin embargo los estudios de glucometría en humanos han mostrado que pueden haber grandes variaciones, en adición a otros factores tales como hematocrito o talla; así la lectura del glucómetro es más alta para muestras con un hematocrito bajo que para muestras con un hematocrito normal.

¹³ WILLARD, M; Op. cit. p. 147.

¹⁴ BIOSYSTEMS S.A, Catálogo del fabricante. Costa Brava. 30 Barcelona, España. ISO 9001: 01-100-6696.

¹⁵ WESS Y REUSCH. Op. cit. p. 203 – 208.

5. DISEÑO METODOLÓGICO

La investigación “Comparación de los valores de glucemia en caninos obtenidos por los métodos de electroquímica y espectrofotometría”, fué un estudio de tipo descriptivo comparativo, que permitió establecer las diferencias estadísticas entre los valores de glucemia obtenidos mediante electroquímica con glucómetro y espectrofotómetro.

5.1 TAMAÑO DE MUESTRA

En la presente investigación se establecieron diferencias estadísticas en los valores de glucemia obtenidos mediante 2 técnicas, por lo tanto la muestra de sangre procedente del mismo individuo, fué sometida a los 2 análisis y en consecuencia fué necesario utilizar la prueba estadística que cometa Solarte¹⁶ de “comparación de medias para variables pareadas” por lo cual el tamaño de muestra se calculó de acuerdo con el siguiente procedimiento:

$$n = \frac{2(Z_{\alpha} + Z_{\beta})^2 \sigma^2}{d^2}$$

n = sujetos necesarios en cada una de las muestras

Z_{α} = Valor Z correspondiente al valor α fijado

Z_{β} = Valor Z correspondiente al valor β fijado

σ^2 = Varianza de la variable cuantitativa analizada

d = Valor mínimo de la diferencia que se desea detectar entre las dos medias (datos cuantitativos)

$$n = \frac{2(1.96+1.64)^2 \cdot 0.025}{(0.1)^2} = 648 \text{ Datos} = \mathbf{324 \text{ Muestras}}$$

o perros, puesto que cada muestra se sometió a 2 análisis.

¹⁶ SOLARTE Portilla Carlos, GARCIA A. Hernán, IMUEZ, Marco Antonio. Bioestadística aplicaciones en producción y salud animal. Universidad de Nariño 2005. ISBN 958-9479-39-1. p. 147 y 154

5.2 POBLACIÓN

La población de referencia para el presente estudio estuvo constituida por todos los caninos adultos sanos a exámen clínico que acudieron para el servicio de estética canina durante un periodo de 3 meses en los consultorios Mundo animal, Sabuesos y Saludcan ubicados en el área urbana de la ciudad de Pasto. Los caninos muestreados estaban en ayuno de 8 horas según Quiroz y Bouda¹⁷.

5.3 FORMATO CON LOS DATOS RECOLECTADOS: ver anexo A.

5.4 TOMA DE MUESTRAS DE SANGRE

Las muestras de sangre fueron tomadas mediante punción de la vena cefálica derecha, mediante Aguja 20 x 21 en tubo seco, e inmediatamente fueron remitidas al Laboratorio Clínico de Mundo animal, previa rotulación. Al tiempo de la punción se depositó una gota de sangre en la tirilla del glucómetro para su análisis y lectura. En el laboratorio, el suero se separó de inmediato para evitar la glucólisis en la muestra y fué analizado mediante espectrofotometría.

5.5 DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE GLUCOSA

La muestra obtenida de cada uno de los ejemplares fué sometida a análisis mediante las siguientes técnicas:

5.5.1 Espectrofotometría. Se utilizó el protocolo recomendado por Biosystems, ya que es un método sensible (sensibilidad de 4mA-dl/mg) y cuyos resultados no han mostrado diferencias sistemáticas significativas, al ser comparados con reactivos universales de referencia como “calibrador bioquímico cod 18011 y 18044” que a su vez usan patrones de base séricas. Además el equipo de biosystems estaba disponible en el consultorio mundo animal, donde se realizó un control de calidad interno (ver anexo C), mediante desviación estandar de 30

¹⁷ QUIROZ Rocha, Gerardo; BOUDA, Jan. Patología clínica veterinaria. 1ª Edición. Univerisdad Nacional Autonoma de Mexico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Patología. Mexico 2007.

muestras, que garantizó la reproducibilidad de la prueba sin errores de operador y adecuada calibración del equipo y sus reactivos.

- **Protocolo de laboratorio**

A- Tanto el reactivo y el patrón vienen listos para su uso.

B- Atemperar el reactivo a temperatura ambiente.

C- Pipetear en tubos de ensayo:

- Muestra 10 microlitros

- El patrón "S" 10 microlitros

- Reactivo "A": Blanco 1 ml, patrón 1ml y muestra 1ml.

D- Agitar bien e incubar los tubos 10 minutos a temperatura ambiente (16-25 centígrados) o durante 5 minutos a 35 centígrados.

E- Leer la absorvancia del patrón y de la muestra a 500 nm frente al blanco. El color es estable durante al menos dos horas.

F- Realizar los respectivos cálculos en mg/dl.

5.5.2 Electroquímica mediante glucómetro. Descripción del glucómetro empleado: el medidor ascencia elite XI, es un sistema para el autocontrol de los niveles de glucosa en sangre total, de utilidad en personas con diabetes, y para los profesionales de la medicina; el sistema es específico para glucosa y está referenciado para glucosa en sangre total, el cual está basado en una tecnología de sensor de electrodos que implica los siguientes pasos:

A- Insertar la tira reactiva en el medidor.

B- Tocar la muestra de sangre con el extremo externo de la tira reactiva, esperar 30 segundos por el resultado. **“Se debe tener en cuenta que los resultados de glucosa en suero y plasma de laboratorio son del 10 al 15% mas altos que los de glucosa en sangre entera.** (Manual Ascencia elite XL p3 del fabricante).

No se debe olvidar que este glucómetro se debe calibrar cada vez que se abre una nueva caja de tirillas¹⁸.

5.6. VALORES DE REFERENCIA

Se tomaron como referencia los valores de glicemia de ASOMENDI – MORELLO, ya que son valores aceptados internacionalmente y son regencia a nivel latinoamericano.

5.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se fundamentó en principios teóricos para variables pareadas, por lo tanto se estimó la media de cada uno de los sistemas en cada una de las técnicas y la diferencia observada entre los análisis efectuados en las mismas muestras de sangre, con lo que fué posible obtener la razón crítica o T calculado, el cual se comparó con el valor tabulado correspondiente a un nivel de confianza del 95 %.

La razón crítica se calculó de la siguiente manera^{19, 20}:

¹⁸ WESS Y REUSCH. Op. cit. p. 203 – 208.

¹⁹CHRISTLEY, Robert M. No significant difference: use of statistical methods for testing equivalence in clinical veterinary literature. JAVMA Vol 222 N°4, February 15, 2003-. Pag 433, 437

²⁰ SOLARTE. Op. cit. p. 203

$$T = \frac{\bar{d}}{S_{\bar{d}}}$$

Donde:

ΣD = Suma de las diferencias

$\bar{d} = \frac{\Sigma D}{n}$ = Número de pares

$S_{\bar{d}} = \frac{\sqrt{s}}{n}$ = Error estandar de la media

5.8 HIPÓTESIS

5.8.1 Hipótesis nula. No existe diferencia significativa entre los valores de glicemia obtenidos mediante los métodos de electroquímica y espectrofotometría.

5.8.2 Hipótesis alterna. Existe diferencia significativa entre los valores de glicemia obtenidos mediante los métodos de electroquímica y espectrofotometría^{21, 22}.

²¹ CHRISTLEY. Op. cit p. 433 y 437

²² SOLARTE. Op. cit. p. 164

6. PRESENTACIÓN Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

6.1 RESULTADOS

Los datos fueron analizados con el programa STAT GRAPHICS plus, versión 5.1 para Windows en el cual se realizó el análisis para variables pareadas con el fin de determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los dos métodos empleados para medir la glicemia.

La totalidad de las cifras obtenidas se pueden apreciar en el anexo A.

6.1.1 Estadísticas de los valores obtenidos mediante electroquímica (ELQ) y espectrofotometría (ESPT).

N° de pares: **324**

Media de las diferencias= **-11,44**

Varianza de las diferencias= **58,43**

Desviación típica de las diferencias= **7,64**

Valor mínimo de las diferencias= **-44,8**

Valor máximo de las diferencias= **31,70**

Intervalo de confianza (95 %) para la diferencia de medias= **(-12,28 ≤ -10,61)**

Intervalo de confianza (95 %) para la desviación estándar de las diferencias entre las técnicas= **(7,09 ≤ 0,28)**.

El intervalo de confianza para la media de las diferencias, indica que el valor de la desviación se encuentra entre las cifras indicadas, es decir, el valor promedio fue de:

$$\begin{array}{r} + -10,61 \\ -11,44 \\ -12,28 \end{array}$$

6.1.2 Prueba de hipótesis para ELQ y ESPT. Para establecer las diferencias estadísticas entre los valores obtenidos en cada uno de los métodos, se realizó la correspondiente prueba de hipótesis obteniéndose los siguientes resultados:

Estadístico de prueba: **- 26,9**

Probabilidad de encontrar un valor mayor en la tabla de **T student t= 0,0**

De acuerdo con lo anterior se rechaza la hipótesis de igualdad y se asume que hay diferencia entre los valores obtenidos con cada método.

En las figuras 1 y 2 se pueden apreciar los histogramas de frecuencias para cada una de las técnicas, los cual confirma los resultados obtenidos con la prueba de hipótesis.

Figura 1. Histograma para electroquímica

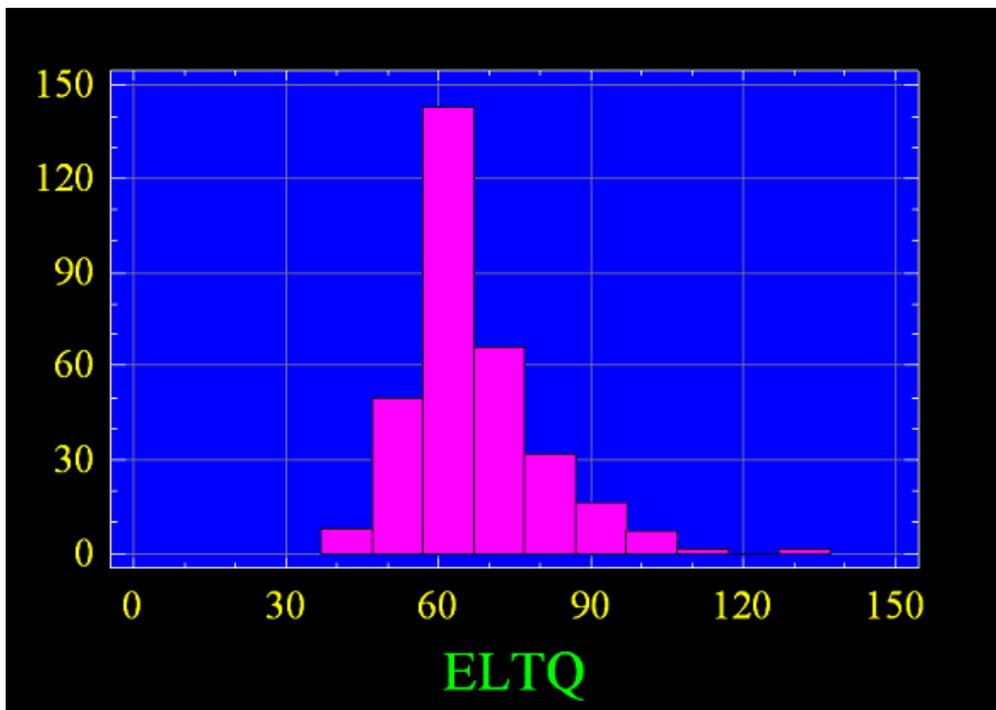


Figura 2. Histograma para espectrofotometría

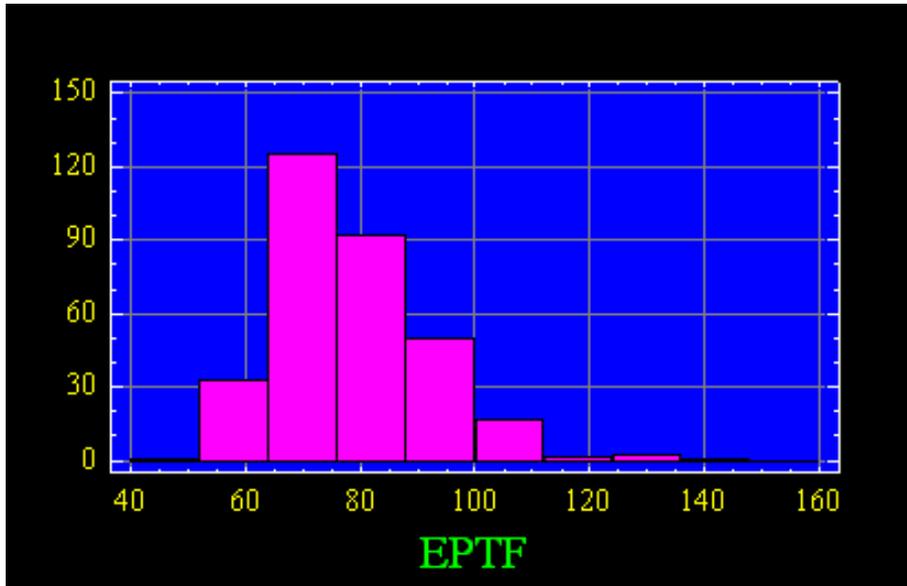
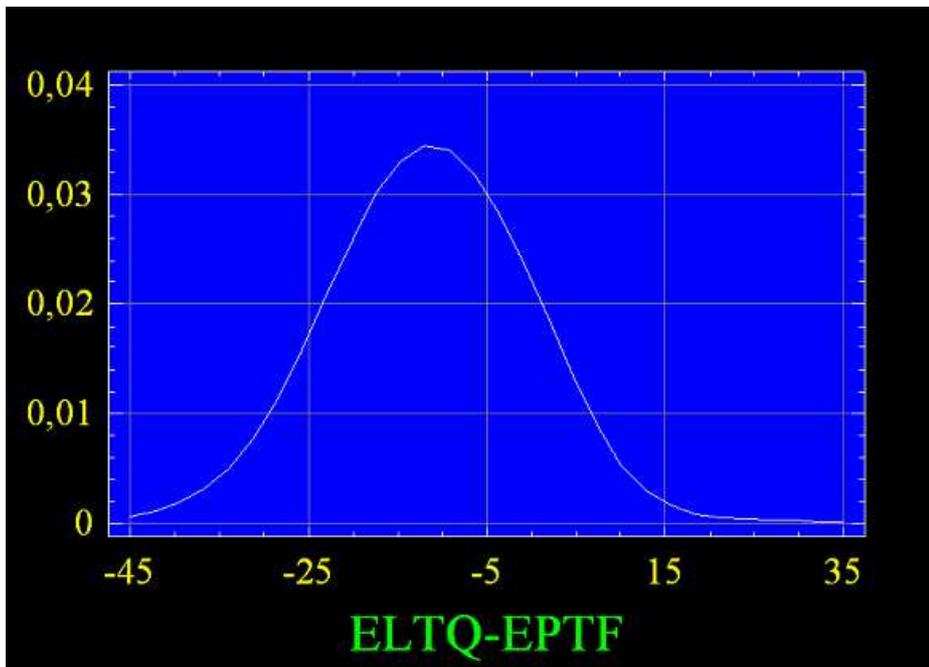


Figura 3. Trazado de Densidad.



La anterior figura confirma el supuesto para llevar a cabo el análisis de Variables pareadas, puesto que el trazado de densidad muestra una aproximación a la curva normal.

Teniendo en cuenta lo enunciado por el manual del Fabricante (Bayer) del glucómetro ascencia Elite XL P3 y lo reportado por Wess y Reusch, los resultados de glucosa en suero y plasma de humanos en laboratorio son del 10 al 15 % mas altos que los de glucosa en sangre entera.

Para confirmar o disconfirmar lo anterior, a todos los datos obtenidos mediante espectrofotometría se les restó el 15 % para posteriormente someterlos al mismo análisis estadístico y establecer si hay diferencias estadísticas significativas entre estos y los datos de glucometría.

Las nuevas cifras obtenidas se pueden apreciar en el anexo B.

6.1.3 Estadísticas de los valores obtenidos mediante electroquímica (ELQ) y espectrofotometría – 15 % (ESPT).

Nº de pares: **324**

Media de las diferencias= **0,40**

Varianza de las diferencias= **46,9**

Desviación típica de las diferencias= **6,85**

Valor mínimo de las diferencias= **-30,2**

Valor máximo de las diferencias= **40,5**

Intervalo de confianza (95 %) para la diferencia de medias= **(-0,34 ≤1,14)**

Intervalo de confianza (95 %)para la desviación estándar de las diferencias entre las técnicas= **(6,36 ≤7,42).**

El intervalo de confianza para la media de las diferencias, indica que el valor de la desviación se encuentra entre las cifras indicadas, es decir, el valor promedio fue de:

$$\begin{array}{r} + 1,14 \\ - 0,40 \\ \hline -0,34 \end{array}$$

6.1.4 Prueba de hipótesis para ELQ y ESPT – 15 %. Para establecer las diferencias estadísticas entre los valores obtenidos en cada uno de los métodos, se realizó la correspondiente prueba de hipótesis obteniéndose los siguientes resultados:

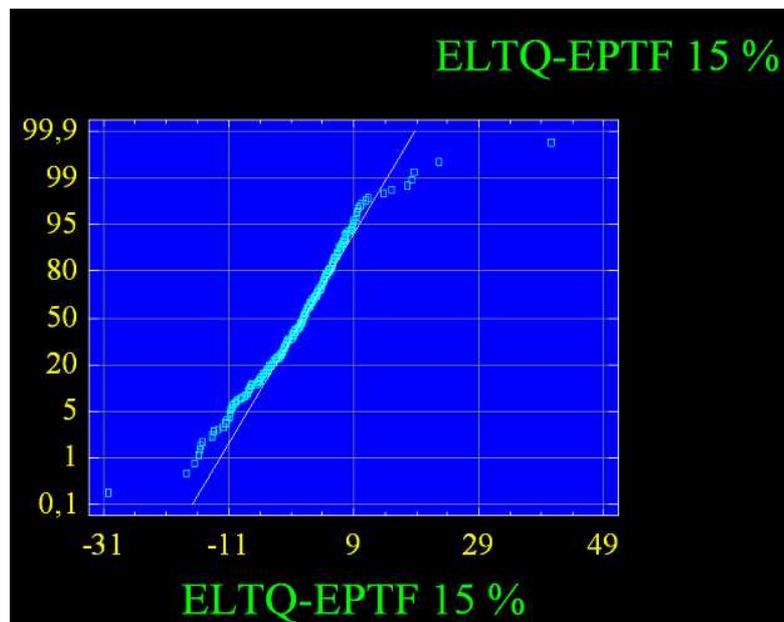
Estadístico de prueba: **1,05**

Probabilidad de encontrar un valor mayor en la tabla de T student= **0,29**

De acuerdo con lo anterior se aprueba la hipótesis NULA y se asume que no hay diferencias estadísticamente significativas entre los valores obtenidos con cada método.

En la figura 4 se pueden apreciar los valores obtenidos y su distribución para ambas técnicas, lo cual confirma los resultados obtenidos con la prueba de hipótesis.

Figura 4. Probabilidad de distribución para ELQ y ESPT -15%



6.2 DISCUSIÓN

Según este estudio existen diferencias estadísticas significativas entre los métodos de Electroquímica y espectrofotometría, y es evidente que los valores correspondientes a la espectrofotometría son mas altos que los obtenidos mediante Electroquímica. Esto esta acorde con lo reportado por Wess y Reusch en 2000, donde afirman que los valores de glucosa en plasma y suero en laboratorio son entre un 10 y un 15 % mas altos que los obtenidos con el glucómetro Elite. Esta es la razón por la cual las dos pruebas arrojan inicialmente diferencias significativas.

Según Wess et.al²³, para establecer la exactitud y confiabilidad del glucómetro Elite como prueba para medir glucosa en sangre, se tomaron las cifras de Espectrofotometría y se les restó un 15 % y estos nuevos datos se compararon con los obtenidos con el glucómetro y no se encontraron diferencias estadísticas significativas ; así, si se tiene en cuenta esta diferencia del 15 % menos para electroquímica, el glucómetro es exacto y confiable como test de rutina para monitorear glicemia en perros. A esta misma conclusión llegaron Wess y Reusch en el 2000 después de comparar 5 glucómetros diferentes con la método de referencia de hexokinasa.

A excepción del estudio anterior no existen reportes de trabajos similares, por lo cual no se pueden hacer comparaciones regionales y por consiguiente estos datos podrán ser usados como referencia y soporte científico para el uso rutinario del glucómetro en clínicas y consultorios de pequeños animales.

²³ WESS Y REUSCH. Op. cit. p. 203 -208

7. CONCLUSIONES RECOMENDACIONES

7.1 CONCLUSIONES

- El glucómetro o prueba de Electroquímica es método exacto para la medición de la glucosa en sangre entera en perros.
- Los valores de glucosa obtenidos mediante espectrofotometría (en Suero) en el laboratorio son un 15 % mas altos que los obtenidos con glucometría.

7.2 RECOMENDACIONES

- Implementar el uso del glucómetro como prueba de rutina para monitorear glicemia en perros en los consultorios veterinarios de la ciudad.
- Implementar el uso del glucómetro para el monitoreo domiciliario (en casa) de los perros diabéticos por parte de sus propietarios para disminuir la progresión de la enfermedad y ejercer un mejor control sobre el tratamiento de la misma.
- Cuando se use el método electroquímico para medir glucosa en sangre entera, no olvidar que sus valores son un 15 % mas bajos que los obtenidos en laboratorio, de ello dependerá la eficiencia de la prueba.
- Realizar otros estudios donde se establezcan las variaciones entre los valores de glicemia obtenidos con glucómetro según el Hematocrito, la talla del animal, condición corporal y si hay alguna variación en animales con hiperglicemias o hipoglicemias severas.

BIBLIOGRAFIA

BIOSYSTEMS S.A, Catálogo del fabricante. Costa Brava. 30 Barcelona, España. ISO 9001: 01-100-6696. s.f.

BOTANA LM. Farmacología y terapéutica veterinaria. 2002 (1). Mc Graw Hill Interamericana. España. P 377, 402, 404, 414.

CHRISTLEY, Robert M. No significant difference: use of statistical methods for testing equivalence in clinical veterinary literature. JAVMA Vol 222 N° 4, February 15, 2003-. Pag 433, 437

CUNNINGHAM JG, Fisiología veterinaria. 2003 (3). Elsevier, España. P 306,361.

COUTO G, Nelson R. Pilares de medicina interna de pequeños animales. 1995 (1). Intermédica. Argentina. P 527-528.

FELDMAN E, Nelson R. Endocrinología y reproducción en perros y gatos. 2001 (2). Mc Graw Hill- Interamericana, México DF. P 461.

JARDÓN H, Samuel Genaro, MONDRAGON Vargas, Rosa Luz, BOUDA, Jan. Alterations in hemogram and selected biochemical analytes in diabetic dogs: retrospective study in 40 dogs. Vet Mex, 38 (1)2007 Pag 55-62

QUIROZ Rocha, Gerardo; BOUDA, Jan. Patología clínica veterinaria. 1ª Edición. Univerisdad Nacional Autonoma de Mexico. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Patología. Mexico 2007.

SODIKOFF CHH, Pruebas diagnósticas y de laboratorio en pequeños animales. 2002 (3). Hardcourt-brace, España. P 44-45.

SOLARTE Portilla, Carlos, GARCIA A. Hernán, IMUEZ, Marco Antonio. Bioestadística aplicaciones en producción y salud animal. Universidad de Nariño 2005. ISBN 958-9479-39-1

WESS, Gerhard y REUSCH, Claudia. Evaluation of five portable blood glucose meters for use in dogs. JAVMA vol 216 N°2 January 15, 2000. Pag 203 a 208.

Anexo A- Valores de glucemia

N°	Nombre	Raza	S	Edad años	Propietario	ELQ g/dl	ESPT g/dl	Fecha
1	Yako	Siberian H	M	3	Michael Chicaiza	91	101,9	27-10-07
2	Lulú	Pinscher	H	7	Carolina Erazo	85	94,6	27-10-07
3	Gretel	Mestizo	H	1	Fernando Casanova	76	76,2	26-10-07
4	Reina	Pequinés	H	1	Fernando Casanova	62	62,6	26-10-07
5	Gustavo	Pequinés	H	1,5	Fernando Casanova	47	56,8	26-10-07
6	Nina	Schnauzer	H	1	Tania Martínez	47	47,8	27-10-07
7	Pricesa	Caniche	H	10	Gustavo Vela	65	65,5	27-10-07
8	Mostaza	Schnauzer	H	2	María del Pilar	64	64,1	27-10-07
9	Lenguitas	Caniche	H	4	María del Pilar	59	60	27-10-07
10	Linda	Caniche	H	3	María del Pilar	64	64,1	27-10-07
11	Horacio	Schnauzer	M	3	Guido Rosero	61	61,3	27-10-07
12	Lupita	Caniche	H	1	Patricia Portilla	60	60	27-10-07
13	Tina	Schnauzer	H	2	Jesús Zúñiga	49	58,8	27-10-07
14	Lucas	Caniche	M	1	Paola Ibarra	66	66,7	27-10-07
15	Muñeca	Caniche	H	1.5	Rodrigo López	62	62,8	27-10-07
16	Pepe	Caniche	M	1.5	Lucía Sotello	61	66,4	27-10-07
17	Martín	Caniche	M	1	María Zarama	83	110	27-10-07
18	Yaky	Afgano	H	3	Tomás Caicedo	54	62,6	27-10-07
19	Juanita	Chow Chow	H	9	Pilar Moncayo	74	96,1	29-10-07
20	Linda	Caniche	H	2	Ana García	74	80	29-10-07
21	Wanda	Caniche	H	1.5	Patricia Villota	69	93,8	29-10-07
22	Muñeca	Caniche	H	1	Erika López	63	77	29-10-07
23	Valentina	Caniche	H	1	Ana García	65	72,5	29-10-07
24	Orus	Golden Retriever	M	6	Mauricio Unigarro	48	57,2	29-10-07
25	Muñeca	Caniche	H	9	Jorge Santander	64	78,9	29-10-07
26	Tango	Pastor Alemán	M	3.8	Alex Ramos	52	66	29-10-07
27	Toby	Caniche	M	2	Pola López	52	63,4	29-10-07
28	Mateo	Caniche	M	1	Socorro Sarralde	70	78	29-10-07
29	Junior	Caniche	M	3	Mauricio España	56	64	29-10-07
30	Luna	Schnauzer	H	2.5	Patricia Villota	65	77,4	29-10-07
31	Paca	Caniche	H	9	Carmenza Arias	54	60,1	29-10-07
32	Niche	Caniche	M	10	Diana Caicedo	63	68,9	29-10-07
33	Francesa	Labrador	H	7	Vanesa Salas	53	66,4	29-10-07
34	Lucas	Caniche	M	2	Jorge Erazo	52	62,2	30-10-07
35	Coki	Caniche	M	2	Helena Delgado	67	74,1	30-10-07
36	Cosita	Caniche	H	7	Pilar Salas	85	108,7	30-10-07
37	Perla	Caniche	H	9	Andrea Guerrero	54	58	30-10-07
38	Paca	Shih-tzú	H	4	Angela Quintana	70	94,6	30-10-07
39	Fiona	Labrador	H	1	Marisol Mazo	63	69,5	30-10-07

40	Bethoven	Siberian Husky	M	5	William Bush	89	95	30-10-07
41	Paco	Shih-tzú	M	1	Darío Martínez	61	61,2	31-10-07
42	Juanita	Caniche	H	1.5	Luz Trejos	58	68,9	01-11-07
43	Liz	Caniche	H	2	Silvia Bacca	71	89,3	01-11-07
44	Rufo	Caniche	M	7	Rafael Bacca	60	66,7	01-11-07
45	Perla	Boxer	H	6	Heiner Libreros	79	88,2	01-11-07
46	Sacha	Caniche	H	5	Ana Gil	71	76,8	01-11-07
47	Rafa	Caniche	M	2	Federico Montenegro	54	84,3	06-11-07
48	Lucas	Caniche	M	1.5	María Pavón	75	100	06-11-07
49	Tomás	Caniche	M	1	Ricardo Rosas	130	145,1	06-11-07
50	Princesa	Caniche	H	1	Martha Camacho	62	86,3	06-11-07
51	Paco	Caniche	M	2	Luz Higinio	71	83,1	06-11-07
52	Carlitos	Caniche	M	2	Oscar Mora	54	60	06-11-07
53	Chiquimón	Shih-tzú	M	1	Liliana Macerli	68	59,4	06-11-07
54	Luna	Bull mastiff	H	1	Jenny Jaramillo	71	62	06-11-07
55	Paca	Caniche	H	3	Luz Guerrero	66	76,7	06-11-07
56	Kyara	Schnauzer	H	1.5	Germán Ortega	65	67,5	06-11-07
57	Luna	Caniche	H	5	Rosa Zamora	57	79,1	06-11-07
58	Bethoven	Shih-tzú	M	4	Cristian García	66	69,6	10-11-07
59	Coki	Caniche	M	8	Milena Jurado	46	59,9	10-11-07
60	Tobías	Shih-tzú	M	4	Dayan Sanchez	69	69,8	10-11-07
61	Tommy	Bobtail	M	3	Dayana Villota	68	79,9	10-11-07
62	Horacio	Schnauzer	M	2	Clara Chacón	60	70,4	10-11-07
63	Marqueza	Siberian Husky	H	2,5	Amanda Revelo	55	61,3	10-11-07
64	Paquita	Caniche	H	1,5	María Cardona	63	72,6	10-11-07
65	Lorenzo	Schnauzer	M	3	Sonia Sanchez	58	59,8	10-11-07
66	Stella	Caniche	H	7	Elizabeth Torres	53	64,4	13-11-07
67	Toby	Caniche	M	2	Any Rosero	55	65,7	13-11-07
68	Lucas	Caniche	M	5	Paola arvaez	84	99,9	13-11-07
69	Toby	Pastor Collie	M	1	Juán Castillo	67	68,9	13-11-07
70	Manolo	Labrador	M	9	Claudia Guerrero	56	57	13-11-07
71	Missi	Fox Terrier	H	3	Catalina López	65	69,7	19-11-07
72	Luna	Caniche	H	1,5	Fernando Bush	71	90	19-11-07
73	Tomás	Caniche	M	1	Marcela Caicedo	63	67,2	19-11-07
74	Tony	Caniche	M	4	Luz Mary Ospina	67	85,1	19-11-07
75	Geico	Caniche	M	4	Diana Ordoñez	62	71,4	19-11-07
76	Mateo	Chow Chow	M	3	Diana De Ceballos	65	76,9	19-11-07
77	Gasparín	Caniche	M	2	Nidia Hidalgo	61	70,5	19-11-07
78	Lila	Caniche	H	2	Javier Cachac	79	84,1	19-11-07
79	Homero	Labrador	M	3,5	Angela Villacis	78	88,9	20-11-07
80	Tango	Weimaraner	M	2	Pedro Chamorro	72	90	20-11-07
81	Peluzza	Caniche	H	1,5	Diego Concha	90	58,3	20-11-07
82	Matías	Caniche	M	1	Rocío de Sanchez	87	102,4	21-11-07
83	Samuel	Caniche	M	1,5	Rocío de Sanchez	56	64	21-11-07
84	Toyo	Caniche	M	8	Patricia Tello	85	102,4	21-11-07
85	Paca	Labrador	H	13	Guillermo Coral	68	74	21-11-07
86	Toño	Caniche	M	7	Judith Gonzales	61	82,8	21-11-07
87	Bryan	Chow Chow	M	2	Judith Gonzales	65	74,6	21-11-07

88	Marco	Bobtail	M	3	Renato Villota	61	77,2	21-11-07
89	Isaac	Schnauzer	M	3	Alba Jimenez	60	64,9	21-11-07
90	Yaya	Caniche	H	1,5	Yolima Cabrera	72	78,0	21-11-07
91	Aurelio	Schnauzer	M	2	Alba Jimenez	56	69,2	21-11-07
92	Lanetas	Caniche	M	2	Ermelinda Perdomo	59	87,8	26-11-07
93	Tomy	Caniche	M	3	Daniela Chicaiza	50	68,9	26-11-07
94	Perla	Mestizo	H	1,5	Daniela Zambrano	62	88,7	26-11-07
95	Tino	Caniche	M	5	Alberto Quijano	57	66,3	26-11-07
96	Perla	Caniche	H	4	Olivia Patiño	78	88,7	27-11-07
97	Tomy	Caniche	M	2	Oneida Melo	60	73,4	27-11-07
98	Elmo	Caniche	M	5	Zully Herrera	60	68	27-11-07
99	Zaspi	Shih-tzú	M	1,5	Patricia Villota	67	72,3	27-11-07
100	Lolita	Caniche	H	4	Libardo Portilla	77	85,6	27-11-07
101	Manchas	Shih-tzú	M	2	Andrés Suarez	65	89,9	27-11-07
102	Negro	Caniche	M	3	Libardo Portilla	76	76,7	27-11-07
103	Lucas	Mestizo	M	3	Marcela Ortega	63	88,2	28-11-07
104	Paquita	Caniche	H	2	Marcela Ortega	79	91,9	28-11-07
105	Lucas	Caniche	M	2	Alicia Rosero	70	80	28-11-07
106	Camila	Caniche	H	6	Flavio Bastidas	75	92,7	28-11-07
107	Lucas	Mestizo	M	3	Dayana Zañudo	74	94,7	28-11-07
108	Perla	Caniche	H	2	Constanza Guerrero	61	74	29-11-07
109	Max	Labrador	M	1	Javier Burgos	89	101,9	29-11-07
110	Kila	Caniche	H	1,5	Darío Morán	95	108,1	29-11-07
11	Mateo	Caniche	M	4	Marcela Pasaje	65	78,5	30-11-07
112	Natalia	Golden Retriever	H	2	Anfrés Carrera	65	67,9	30-11-07
113	Neka	Schnauzer	H	1,5	María Teresa Osejo	50	65,3	30-11-07
114	Luna	Schnauzer	H	4	Patricia Villota	61	70	30-11-07
115	Mechas	Schnauzer	H	2	Manuel Martinez	60	75,3	30-11-07
116	Angie	Caniche	H	5	Laura Zambano	57	68,9	30-11-07
117	Mateo	Caniche	M	2	Hugo Moncayo	62	82,9	30-11-07
118	Lucas	Caniche	M	2	Darío Martinez	56	74,9	30-11-07
119	Luna	Caniche	H	1	Carol Rosero	64	80,9	04-12-07
120	Lolita	Caniche	H	2	Lisa María Paredes	60	75	04-12-07
121	Kissme	Caniche	H	4	Mónica Arturo	71	61,7	04-12-07
122	Tilin	Caniche	M	2	Alba Rosero	71	65,9	04-12-07
123	Tino	Caniche	M	3	Luís Gómez	62	78,9	04-12-07
124	Toby	Schnauzer	M	1	Luisa Trejos	73	69,7	04-12-07
125	Lucas	Caniche	M	3	Mary Ayala	42	62,1	05-12-07
126	Beba	Caniche	H	1	Mary Ayala	62	89	05-12-07
127	Junior	Caniche	M	4	Mauricio España	53	80,6	05-12-07
128	Tomás	Pastor Alemán	M	1	Julian Rosero	98	109,3	05-12-07
129	Lucas	Schnauzer	M	1,5	Roberto España	65	75,6	05-12-07
130	Peque	Caniche	H	3	Juán Estrada	69	79	05-12-07
131	Luna	Caniche	H	2	Sonia Martinez	66	69,9	10-12-07
132	Mateo	Caniche	M	1	Clemencia Perez	68	68,9	10-12-07
133	Légolas	Golden Retriever	M	3	Mónica Bedoya	56	76,7	10-12-07

134	Keyko	Mestizo	M	3	Tatiana Ruíz	59	65,7	10-12-07
135	Valentina	Caniche	H	2	Amparo Bastidas	63	66,7	10-12-07
136	Chiqui	Caniche	H	1	Angela Montero	63	67,9	10-12-07
137	Taylor	Siberian Husky	M	3	Jesús Chacua	46	58,9	10-12-07
138	Lala	Caniche	H	2	Efraín Salas	64	78,5	11-12-07
139	Cocki	Mestizo	M	2	Flavio Portilla	59	67,8	11-12-07
140	Moticas	Caniche	M	3	Mario Andrés vela	61	67,6	11-12-07
141	Juliana	Caniche	H	1	Fany Timarán	75	88,6	11-12-07
142	Perla	Caniche	H	2	Jaime Chavez	53	63	11-12-07
143	Paco	Schnauzer	M	4	Conrado Espinoza	72	81,7	11-12-07
144	Gustavo	Pequinez	M	2	Fernando Ortíz	63	75,1	11-12-07
145	Gretel	Mestizo	H	2,5	Hernando Martinez	69	74,6	11-12-07
146	Cucky	Schnauzer	H	1	Cesar Ortega	58	68,7	11-12-07
147	Odin	Golden Retriever	M	6	Stella Erazo	71	82,4	11-12-07
148	Choca	Caniche	H	7	Luís Caicedo	67	73,7	13-12-07
149	Mia	Caniche	H	2	Luís Caicedo	71	76,9	13-12-07
150	Luna	Caniche	H	1	Luís Caicedo	69	83,7	13-12-07
151	Choco	Caniche	M	6	Luís Caicedo	70	80,03	13-12-07
152	Catalina	Caniche	H	1	Patricia Bolaños	64	82,4	13-12-07
153	Simón	Caniche	M	4	Patricia Mora	49	67	13-12-07
154	Lulú	Caniche	H	2	Gloria Alicia	64	88	13-12-07
155	Cheo	Caniche	M	4	Stella Calvache	73	77	13-12-07
156	Manuela	Caniche	H	7	Jorge Revelo	66	80,1	13-12-07
157	Rufo	Bobtail	M	3	GINNA AYALA	85	99,6	13-12-07
158	Grenger	Bobtail	M	4	María Parra	63	75,1	13-12-07
159	Paco	Caniche	M	3	Alejandro Riascos	94	84	13-12-07
160	Jacobo	Caniche	M	2	Alejandro Riascos	67	81,2	13-12-07
161	Bruno	Shih-tzú	M	3	Karina Ortega	101	112,3	13-12-07
162	Lucas	Caniche	M	2	Diana Martínez	55	68,7	13-12-07
163	Chiqui	Caniche	H	1	Alberto Garzón	69	73,5	14-12-07
164	Tino	Caniche	M	4	Alberto Garzón	69	75,4	14-12-07
165	Mateo	Caniche	M	2	José Luís Guerrero	51	69,4	14-12-07
166	Lupe	Caniche	H	3	Yolanda Pavón	79	88,6	14-12-07
167	Chiqui	Caniche	H	2	Yolanada Pavón	87	98,9	14-12-07
168	Matías	Schnauzer	M	3	Bibiana Jimenez	93	102,5	14-12-07
169	Matías	Schnauzer	M	4	Adriana Herrera	63	87,7	14-12-07
170	Muñeca	Caniche	H	5	Luz Marina Perez	62	89,1	14-12-07
171	Muñeca	Caniche	H	1	Paula Andrea P	62	68,2	14-12-07
172	Chencho	Caniche	M	1	Nancy Lasso	90	103,9	14-12-07
173	Mateo	Caniche	M	3	Sandra Pantoja	55	67	14-12-07
174	Cariñoso	Caniche	M	3	Maribel Erazo	60	79,6	14-12-07
175	Sultan	Boxer	M	7	Jaime Martín A	66	78,6	14-12-07
176	Boby	Caniche	M	3	Carmen Arteaga	61	70,1	15-12-07
177	Rola	Caniche	H	1	Carmen Lucero	91	107,9	15-12-07
178	Luna	Caniche	H	1	MelissaGómez	64	86,6	15-12-07
179	Luna	Caniche	H	3	Luz Dary Salazar	82	91,4	15-12-07
180	Wany	Caniche	H	2	Camila Narvez	59	72,5	15-12-07
181	Paquita	Caniche	H	1	Miriam Villota	60	76	15-12-07

182	Rufo	Schnauzer	M	3	Laura Montenegro	78	99	15-12-07
183	Luky	Schnauzer	M	3	Sandra Caicedo	73,1	98,8	15-12-07
184	Matilda	Caniche	H	3	Diana Solarte	64	70,1	17-12-07
185	Camilo	Caniche	M	2	Juan Botina	66	84,6	17-12-07
186	Princesa	Caniche	H	4	Marlene Cordoba	57	69,2	17-12-07
187	Sava	Caniche	H	1	Lorena Zamudio	62	80	17-12-07
188	Nacho	Golden retriever	M	3	Juan Pablo H	55	64,1	17-12-07
189	Luna	Caniche	H	1	Ana Olaya	82	100,9	17-12-07
190	Samuel	Coker Spaniel	M	2	Nathalia Ortíz	93	101,9	17-12-07
191	Negro	Caniche	M	1	Paula Muñoz	55	70,1	17-12-07
192	Benny	Lhasa apso	M	3	Miriam Martinez	72	75,9	17-12-07
193	Juana	Labrador	H	4	Hernesto Padilla	73	95	17-12-07
194	Mateo	Labrador	M	5	Hernesto Padilla	67	71	17-12-07
195	Mona	Golden retriever	H	6	Julio Mata	80	98,7	17-12-07
196	Copito	Caniche	M	1	Silvana Argoti	57	66,7	17-12-07
197	Perla	Caniche	H	1	Ana Ortíz	57	66,7	17-12-07
198	Negra	Caniche	H	2	Ruth Díaz	69	80	17-12-07
199	Yaya	Caniche	H	3	Ruth Díaz	51	68,7	17-12-07
200	Beto	Caniche	M	8	María Salazar	60	88,4	17-12-07
201	Katy	Caniche	H	10	Guadalupe Palacios	64	70,8	16-10-07
202	Valentina	Mestizo	H	5	Franco Delgado	63	80,2	17-10-07
203	Luna	Shih-tzú	H	1	Magally Ortíz	99	128	17-10-07
204	Apolo	Akita	M	1,5	Dalila Armero	70	77,2	17-10-07
205	Totoy	York Shire	M	1,5	Andrea Acosta	59	76,5	17-10-07
206	Lili	Caniche	H	4	María Teresa	60	73,1	17-10-07
207	Candy	Schnauzer	H	3	Luz Amalia Pareja	65	78,9	17-10-07
208	Nico	Schnauzer	M	5	Maribel Sarama	55	67,9	17-10-07
209	Wally	Caniche	M	2	Yamila Olaya	63	69,6	17-10-07
210	Choco	Caniche	M	1	Angela Cagiao	50	64,4	18-10-07
211	Princesa	Caniche	H	2	Angela Cagiao	109	123,7	18-10-07
212	Katy	Caniche	H	1	Angela Cagiao	65	80	18-10-07
213	Chispita	Caniche	H	4	Pilar Campos	52	65,6	18-10-07
214	Pamela	Caniche	H	7	Clara Pachajoa	65	78,4	18-10-07
215	Yako	Labrador	M	7	Eugenia Contreras	63	81,5	18-10-07
216	Kissme	Caniche	H	4	Mónica Arturo	58	60,1	18-10-07
217	Any	Schnauzer	H	1	Ricardo Acosta	98	128,3	18-10-07
218	Pipo	Caniche	M	3	Guillermo Gordillo	62	71,3	18-10-07
219	Luna	Shih-tzú	H	1	David Gómes	55	64,9	18-10-07
220	Chiqui	Caniche	M	4	Hector Jurado	52	96,8	19-10-07
221	Paco	Schnauzer	M	2	Diana Delgado	57	69	19-10-07
222	Black	Caniche	M	7	Edmundo Ortíz	68	77,7	19-10-07
223	Mateo	Caniche	M	5	Delfín Botina	62	69,8	19-10-07
224	Juana	Schnauzer	H	4	Josefina Ramos	70	72,1	19-10-07
225	Princesa	Beagle	H	1	Mauricio Gómez	60	85,6	19-10-07
226	Eimy	Labrador	H	1	Edilma Arteaga	80	96,8	19-10-07
227	Scooby	Caniche	M	6	Diana Cuervo	54	70	19-10-07
228	Juana	Siberian husky	H	4	Luis Garzas	89	93	19-10-07
229	Luna	Caniche	H	3	Mara Montaña	65	87,1	20-10-07

230	Marco	Beagle	M	3	Jorge Samboní	64	70,3	20-10-07
231	Muñeca	Caniche	H	2	Ana Luisa	61	67	20-10-07
232	Chiripa	Caniche	H	3	Socorro Burbano	80	92,5	20-10-07
233	Nacho	Golden retirever	M	2	Juan Pablo	74	88,1	20-10-07
234	Muñeca	Caniche	H	1	Marisol Galindo	43	70,1	20-10-07
235	Bruno	Caniche	M	1,5	Marisol Galindo	51	67,3	20-10-07
236	Samuel	Bulldog	M	2	Wilber Ascuntar	76	93,3	22-10-07
237	Oddi	Caniche	M	3	Maritza Mena	61	66,7	22-10-07
238	Yino	Caniche	M	4	Nubia Vinasco	70	78,8	22-10-07
239	Niño	Caniche	M	2	Janeth Villota	70	81,4	22-10-07
240	Mafy	Caniche	H	3	Yamile Ocaña	85	99,3	22-10-07
241	Linda	Pomerania	H	7	María Fernanda	90	108,9	22-10-07
242	Luna	Pekinez	H	2	Helena Acosta	85	93,7	22-10-07
243	Manolo	Caniche	M	4	Isabel Portilla	93	106,6	24-10-07
244	Chiqui	Caniche	M	2	Pablo Jurado	67	77,7	25-10-07
245	Peluzza	Coker Spaniel	H	3	Pablo Jurado	54	82,1	25-10-07
246	Francía	Labrador	H	1	Andrés Chaves	67	76,6	25-10-07
247	Rebeca	Pinscher	H	1	Ana Cecilia	78	85	25-10-07
248	Candy	Siberian Husky	H	2,5	Marta Grijalba	65	79,8	25-10-07
249	Katy	Caniche	H	3	Lorena Zamudio	80	94,6	17-10-07
250	Zeus	Akita	M	3	Dalila Armero	58	70	17-10-07
251	Muñeca	Caniche	H	2	Ana Luisa	61	70,9	20-10-07
252	Natalia	Labrador	H	2	Patricia Cruz	63	67,7	20-10-07
253	Beny	Caniche	M	3	Marta Burbano	63	70,5	20-10-07
254	Chiripa	Caniche	H	3	Isabel Cabrera	80	90,9	20-10-07
255	Romeo	Shih-tzú	M	4	Harold Montesuma	98,6	103,9	20-10-07
256	Simón	Caniche	M	7	Amalia Luna	66	71,4	20-10-07
257	Checo	Welsh Terrier	M	3	Beatriz Zambrano	69	88	25-10-07
258	Cony	Caniche	H	6	Milena Jurado	64	88,2	25-10-07
259	Manuel	Caniche	M	5	Maritza Jurado	56	69	25-10-07
260	Lucas	Caniche	M	2,5	Hugo Jurado	59	73,8	25-10-07
261	Puppy	Caniche	M	6	Sanfra Yanguatín	50	67,6	25-10-07
262	Sammy	Labrador	H	1	Mónica Chavez	71	82,8	25-10-07
263	Katty	Caniche	H	10	Guadalupe Palacios	60	80	16-10-07
264	Bosco	Golden retriever	M	7	Jairo Echeverry	65	77,1	16-10-07
265	Dana	Tottweiler	H	6	Luis Carlosama	66	71	17-10-07
266	Negro	Caniche	M	7	Marcela Hidalgo	61	70,2	18-10-07
267	Juana	Caniche	H	7	Ximena Burbano	67	73,5	18-10-07
268	Melina	Schanuzer	H	7	Alex Erazo	72	83,3	18-10-07
269	Chiquita	Caniche	H	8	Yolanda Pavón	76	84,6	19-10-07
270	Gollo	Caniche	M	1	Alejandra Estupiñan	61	77,1	19-10-07
271	Guardian	Mestizo	M	3	Patricia Rey	60	79,9	19-10-07
272	Laika	Schnauzer	H	1	Pilar López	87	100	19-10-07
273	Muñeca	Caniche	H	15	Silvana Reyes	47	60,3	19-10-07
274	Zimba	Labrado	M	8	Liliana Silva	73	81,9	22-10-07
275	Chavo	Caniche	M	4	Luís Fuentes	65	72,8	22-10-07
276	Pecas	Caniche	M	8	Milena Obando	63	73	22-10-07

277	Beto	Labrador	M	1	Nelson Sanabria	76	91,3	22-10-07
278	Sasha	Labrador	H	6	Ricardo Avarez	61	69,6	22-10-07
279	Nano	Bobtail	M	4	Alvaro Benavides	78	87,3	22-10-07
280	Tacha	Schnauzer	H	1	Sofía Angulo	71	84,1	22-10-07
281	Juanita	Caniche	H	4	Ana Ruíz	105	130	22-10-07
282	Manuela	Caniche	H	5	Mercedes Erazo	58	60	22-10-07
283	Capulí	Schnauzer	M	1	Rosario Fuentes	52	59,9	22-10-07
284	Elvis	Criollo	M	5	Adriana Cervantes	72	83,6	25-10-07
285	Lucas	Caniche	M	4	Sergio Ruano	63	69,6	25-10-07
286	Mateo	Caniche	M	6	Juán Enríquez	72	87,4	25-10-07
287	Jairo	Sharpei	M	3	Carlos Burgos	76	81,2	25-10-07
288	Pipe	Schnauzer	M	4	Mauricio Sanín	60	73,4	25-10-07
289	Coco	Coker	M	7	Jorge Beltrán	73	78,5	28-10-07
290	Chica	Criollo	H	4	Carlos Igua	66	72,1	28-10-07
291	Tesla	Pitbull	H	3	Jairo Erazo	93	100	28-10-07
292	Cual	Caniche	H	5	Cristian Caicedo	67	74,6	28-10-07
293	Chispa	Teckel	H	3	Marcia Tobar	71	80,4	29-10-07
294	Igor	Mastín napolitano	M	1	Darío Legarda	83	99,6	29-10-07
295	Ciro	Caniche	M	2	Orlando Paz	63	73	29-10-07
296	Snoopy	Beagle	M	2	Darío Jimenez	92	99,3	02-11-07
297	Jara	Pastor alemán	H	4	Teresa Imuez	86	93,3	02-11-07
298	Mateo	Criollo	M	2	Germán Hidalgo	72	81,8	02-11-07
299	Chico	Fila Brasileiro	M	3	Yuri Cadena	67	78,7	03-11-07
300	Renzo	Pequinez	M	2	Carlos Díaz	62	70,1	03-11-07
301	Zico	Pastor collie	M	4	Ruby Jimenez	66	75,8	03-11-07
302	Timón	Dalmata	M	1	Giovanny Bravo	67	77,1	05-11-07
303	Chusca	Criollo	M	8	Ximena Alvarez	60	68,3	05-11-07
304	Sabrina	Pinscher	H	4	Gilberto Tarapués	75	87,8	05-11-07
305	Tomka	Criollo	H	5	Lilia Rosero	67	76	07-11-07
306	Bengala	San Bernardo	H	3	Augusto Tejada	61	71	07-11-07
307	Dumbo	Basset hound	M	8	Carlos Estrada	65	74,3	07-11-07
308	Simón	Golden retriever	M	3	Norberto Santacruz	78	87,1	09-11-07
309	Estella	Criollo	H	6	Santiago Rodrigues	66	80,2	09-11-07
310	Bingo	Caniche	M	4	Doris Aguirre	98	108,2	09-11-07
311	Tico	Pinscher	M	2	René Cordoba	64	73,6	10-11-07
312	Murla	Coker	H	7	Juán Bravo	87	96,6	10-11-07
313	Centavo	Pug	M	5	Diana Mosquera	89	97,4	10-11-07
314	Marcio	Labrador	M	7	Francisco Henao	60	70	10-11-07
315	Sarita	Caniche	H	5	Aura Chicaiza	58	65	18-12-07
316	Tábata	Coker Spaniel	H	7	Sonia Rosero	63	68,2	18-12-07
317	Tomás	Schnauzer	M	2	Beatriz Giraldo	50	61,6	18-12-07
318	Lilí	Caniche	H	8	Diana Pulido	59	67,1	18-12-07
319	Muñeca	Caniche	H	3	Kelly Portilla	73	85,5	18-12-07
320	Bernardo	Pequinez	M	5	Carmen Rodriguez	69	72,6	18-12-07
321	Homero	Caniche	M	2	Nury Estrella	75	83,9	19-12-07
322	Sasha	Schnauzer	H	1	Ruth Lasso	45	65	19-12-07
323	Timbó	Boston Terrier	M	3	Lucy Caicedo	65	77,1	19-12-07
324	Cucky	Schnauzer	H	4	Carlos Betancourth	80	87,7	19-12-07

Anexo B- Espectrofotometría menos 15 %

N°	Nombre	Raza	S	Edad años	Propietario	ELQ g/dl	ESPT g/dl	ESPT -15%
1	Yako	Siberian H	M	3	Michael Chicaiza	91	101,9	86,6
2	Lulú	Pinscher	H	7	Carolina Erazo	85	94,6	80,4
3	Gretel	Mestizo	H	1	Fernando Casanova	76	76,2	64,7
4	Reina	Pequinés	H	1	Fernando Casanova	62	62,6	53,2
5	Gustavo	Pequinés	H	1,5	Fernando Casanova	47	56,8	48,2
6	Nina	Schnauzer	H	1	Tania Martínez	47	47,8	40,6
7	Pricesa	Caniche	H	10	Gustavo Vela	65	65,5	55,6
8	Mostaza	Schnauzer	H	2	María del Pilar	64	64,1	54,4
9	Lenguitas	Caniche	H	4	María del Pilar	59	60	51
10	Linda	Caniche	H	3	María del Pilar	64	64,1	54,4
11	Horacio	Schnauzer	M	3	Guido Rosero	61	61,3	52,1
12	Lupita	Caniche	H	1	Patricia Portilla	60	60	51
13	Tina	Schnauzer	H	2	Jesús Zúñiga	49	58,8	49,9
14	Lucas	Caniche	M	1	Paola Ibarra	66	66,7	56,6
15	Muñeca	Caniche	H	1.5	Rodrigo López	62	62,8	53,3
16	Pepe	Caniche	M	1.5	Lucía Sotello	61	66,4	56,4
17	Martín	Caniche	M	1	María Zarama	83	110	93,5
18	Yaky	Afgano	H	3	Tomás Caicedo	54	62,6	53,2
19	Juanita	Chow Chow	H	9	Pilar Moncayo	74	96,1	81,6
20	Linda	Caniche	H	2	Ana García	74	80	68
21	Wanda	Caniche	H	1.5	Patricia Villota	69	93,8	79,7
22	Muñeca	Caniche	H	1	Erika López	63	77	65,4
23	Valentina	Caniche	H	1	Ana García	65	72,5	61,6
24	Orus	Golden Retriever	M	6	Mauricio Unigarro	48	57,2	48,6
25	Muñeca	Caniche	H	9	Jorge Santander	64	78,9	67
26	Tango	Pastor Alemán	M	3.8	Alex Ramos	52	66	56,1
27	Toby	Caniche	M	2	Pola López	52	63,4	53,8
28	Mateo	Caniche	M	1	Socorro Sarralde	70	78	66,3
29	Junior	Caniche	M	3	Mauricio España	56	64	54,4
30	Luna	Schnauzer	H	2.5	Patricia Villota	65	77,4	65,7
31	Paca	Caniche	H	9	Carmenza Arias	54	60,1	51
32	Niche	Caniche	M	10	Diana Caicedo	63	68,9	58,5
33	Francesa	Labrador	H	7	Vanesa Salas	53	66,4	56,4
34	Lucas	Caniche	M	2	Jorge Erazo	52	62,2	52,8
35	Coki	Caniche	M	2	Helena Delgado	67	74,1	62,8
36	Cosita	Caniche	H	7	Pilar Salas	85	108,7	92,3
37	Perla	Caniche	H	9	Andrea Guerrero	54	58	49,3
38	Paca	Shih-tzú	H	4	Angela Quintana	70	94,6	80,4
39	Fiona	Labrador	H	1	Marisol Mazo	63	69,5	59
40	Bethoven	Siberian Husky	M	5	William Bush	89	95	80,7

41	Paco	Shih-tzú	M	1	Darío Martínez	61	61,2	52
42	Juanita	Caniche	H	1.5	Luz Trejos	58	68,9	58,6
43	Liz	Caniche	H	2	Silvia Bacca	71	89,3	75,9
44	Rufo	Caniche	M	7	Rafael Bacca	60	66,7	56,6
45	Perla	Boxer	H	6	Heiner Libreros	79	88,2	74,9
46	Sacha	Caniche	H	5	Ana Gil	71	76,8	65,2
47	Rafa	Caniche	M	2	Federico Montenegro	54	84,3	71,6
48	Lucas	Caniche	M	1.5	María Pavón	75	100	85
49	Tomás	Caniche	M	1	Ricardo Rosas	130	145,1	123,3
50	Princesa	Caniche	H	1	Martha Camacho	62	86,3	73,3
51	Paco	Caniche	M	2	Luz Higinio	71	83,1	70,6
52	Carlitos	Caniche	M	2	Oscar Mora	54	60	51
53	Chiquimón	Shih-tzú	M	1	Liliana Macerli	68	59,4	50,4
54	Luna	Bull mastiff	H	1	Jenny Jaramillo	71	62	52,7
55	Paca	Caniche	H	3	Luz Guerrero	66	76,7	65,1
56	Kyara	Schnauzer	H	1.5	Germán Ortega	65	67,5	57,3
57	Luna	Caniche	H	5	Rosa Zamora	57	79,1	67,2
58	Bethoven	Shih-tzú	M	4	Cristian García	66	69,6	59,1
59	Coki	Caniche	M	8	Milena Jurado	46	59,9	50,9
60	Tobías	Shih-tzú	M	4	Dayan Sanchez	69	69,8	59,3
61	Tommy	Bobtail	M	3	Dayana Villota	68	79,9	67,9
62	Horacio	Schnauzer	M	2	Clara Chacón	60	70,4	59,8
63	Marqueza	Siberian Husky	H	2,5	Amanda Revelo	55	61,3	52,1
64	Paquita	Caniche	H	1,5	María Cardona	63	72,6	61,7
65	Lorenzo	Schnauzer	M	3	Sonia Sanchez	58	59,8	50,8
66	Stella	Caniche	H	7	Elizabeth Torres	53	64,4	54,7
67	Toby	Caniche	M	2	Any Rosero	55	65,7	55,8
68	Lucas	Caniche	M	5	Paola arvaez	84	99,9	84,9
69	Toby	Pastor Collie	M	1	Juán Castillo	67	68,9	58,5
70	Manolo	Labrador	M	9	Claudia Guerrero	56	57	48,4
71	Missi	Fox Terrier	H	3	Catalina López	65	69,7	59,2
72	Luna	Caniche	H	1,5	Fernando Bush	71	90	76,5
73	Tomás	Caniche	M	1	Marcela Caicedo	63	67,2	57,1
74	Tony	Caniche	M	4	Luz Mary Ospina	67	85,1	72,3
75	Geico	Caniche	M	4	Diana Ordoñez	62	71,4	60,6
76	Mateo	Chow Chow	M	3	Diana De Ceballos	65	76,9	65,3
77	Gasparín	Caniche	M	2	Nidia Hidalgo	61	70,5	59,9
78	Lila	Caniche	H	2	Javier Cachac	79	84,1	71,4
79	Homero	Labrador	M	3,5	Angela Villacis	78	88,9	75,5
80	Tango	Weimaraner	M	2	Pedro Chamorro	72	90	76,5
81	Peluza	Caniche	H	1,5	Diego Concha	90	58,3	49,5
82	Matías	Caniche	M	1	Rocío de Sanchez	87	102,4	87
83	Samuel	Caniche	M	1,5	Rocío de Sanchez	56	64	54,4
84	Toyo	Caniche	M	8	Patricia Tello	85	102,4	87
85	Paca	Labrador	H	13	Guillermo Coral	68	74	62,9
86	Toño	Caniche	M	7	Judith Gonzales	61	82,8	70,3
87	Bryan	Chow Chow	M	2	Judith Gonzales	65	74,6	63,4
88	Marco	Bobtail	M	3	Renato Villota	61	77,2	65,6

89	Isaac	Schnauzer	M	3	Alba Jimenez	60	64,9	55,1
90	Yaya	Caniche	H	1,5	Yolima Cabrera	72	78,0	66,5
91	Aurelio	Schnauzer	M	2	Alba Jimenez	56	69,2	58,8
92	Lanetas	Caniche	M	2	Ermelinda Perdomo	59	87,8	74,6
93	Tomy	Caniche	M	3	Daniela Chicaiza	50	68,9	58,5
94	Perla	Mestizo	H	1,5	Daniela Zambrano	62	88,7	75,3
95	Tino	Caniche	M	5	Alberto Quijano	57	66,3	56,3
96	Perla	Caniche	H	4	Olivia Patiño	78	88,7	75,3
97	Tomy	Caniche	M	2	Oneida Melo	60	73,4	62,3
98	Elmo	Caniche	M	5	Zully Herrera	60	68	57,8
99	Zaspi	Shih-tzú	M	1,5	Patricia Villota	67	72,3	61,4
100	Lolita	Caniche	H	4	Libardo Portilla	77	85,6	72,7
101	Manchas	Shih-tzú	M	2	Andrés Suarez	65	89,9	76,4
102	Negro	Caniche	M	3	Libardo Portilla	76	76,7	65,1
103	Lucas	Mestizo	M	3	Marcela Ortega	63	88,2	74,9
104	Paquita	Caniche	H	2	Marcela Ortega	79	91,9	78,1
105	Lucas	Caniche	M	2	Alicia Rosero	70	80	68
106	Camila	Caniche	H	6	Flavio Bastidas	75	92,7	78,7
107	Lucas	Mestizo	M	3	Dayana Zañudo	74	94,7	80,4
108	Perla	Caniche	H	2	Constanza Guerrero	61	74	62,9
109	Max	Labrador	M	1	Javier Burgos	89	101,9	86,6
110	Kila	Caniche	H	1,5	Darío Morán	95	108,1	91,8
11	Mateo	Caniche	M	4	Marcela Pasaje	65	78,5	66,7
112	Natalia	Golden Retriever	H	2	Anfrés Carrera	65	67,9	57,7
113	Neka	Schnauzer	H	1,5	María Teresa Osejo	50	65,3	55,5
114	Luna	Schnauzer	H	4	Patricia Villota	61	70	59,5
115	Mechas	Schnauzer	H	2	Manuel Martinez	60	75,3	64
116	Angie	Caniche	H	5	Laura Zambano	57	68,9	58,5
117	Mateo	Caniche	M	2	Hugo Moncayo	62	82,9	70,4
118	Lucas	Caniche	M	2	Darío Martinez	56	74,9	63,6
119	Luna	Caniche	H	1	Carol Rosero	64	80,9	68,7
120	Lolita	Caniche	H	2	Lisa María Paredes	60	75	63,7
121	Kissme	Caniche	H	4	Mónica Arturo	71	61,7	52,4
122	Tilin	Caniche	M	2	Alba Rosero	71	65,9	56
123	Tino	Caniche	M	3	Luís Gómez	62	78,9	67
124	Toby	Schnauzer	M	1	Luisa Trejos	73	69,7	59,2
125	Lucas	Caniche	M	3	Mary Ayala	42	62,1	52,7
126	Beba	Caniche	H	1	Mary Ayala	62	89	75,6
127	Junior	Caniche	M	4	Mauricio España	53	80,6	68,5
128	Tomás	Pastor Alemán	M	1	Julian Rosero	98	109,3	92,9
129	Lucas	Schnauzer	M	1,5	Roberto España	65	75,6	64,2
130	Peque	Caniche	H	3	Juán Estrada	69	79	67,1
131	Luna	Caniche	H	2	Sonia Martinez	66	69,9	59,4
132	Mateo	Caniche	M	1	Clemencia Perez	68	68,9	58,5
133	Légolas	Golden Retriever	M	3	Mónica Bedoya	56	76,7	65,1
134	Keyko	Mestizo	M	3	Tatiana Ruíz	59	65,7	55,8

135	Valentina	Caniche	H	2	Amparo Bastidas	63	66,7	56,6
136	Chiqui	Caniche	H	1	Angela Montero	63	67,9	57,7
137	Taylor	Siberian Husky	M	3	Jesús Chacua	46	58,9	50
138	Lala	Caniche	H	2	Efraín Salas	64	78,5	66,7
139	Cocki	Mestizo	M	2	Flavio Portilla	59	67,8	57,6
140	Moticas	Caniche	M	3	Mario Andrés vela	61	67,6	57,4
141	Juliana	Caniche	H	1	Fany Timarán	75	88,6	75,3
142	Perla	Caniche	H	2	Jaime Chavez	53	63	53,5
143	Paco	Schnauzer	M	4	Conrado Espinoza	72	81,7	69,4
144	Gustavo	Pequinez	M	2	Fernando Ortíz	63	75,1	63,8
145	Gretel	Mestizo	H	2,5	Hernando Martinez	69	74,6	63,4
146	Cucky	Schnauzer	H	1	Cesar Ortega	58	68,7	58,3
147	Odin	Golden Retriever	M	6	Stella Erazo	71	82,4	70
148	Choca	Caniche	H	7	Luís Caicedo	67	73,7	62,6
149	Mia	Caniche	H	2	Luís Caicedo	71	76,9	65,3
150	Luna	Caniche	H	1	Luís Caicedo	69	83,7	71,1
151	Choco	Caniche	M	6	Luís Caicedo	70	80,03	68
152	Catalina	Caniche	H	1	Patricia Bolaños	64	82,4	70
153	Simón	Caniche	M	4	Patricia Mora	49	67	56,9
154	Lulú	Caniche	H	2	Gloria Alicia	64	88	74,8
155	Cheo	Caniche	M	4	Stella Calvache	73	77	65,4
156	Manuela	Caniche	H	7	Jorge Revelo	66	80,1	68
157	Rufo	Bobtail	M	3	GINNA AYALA	85	99,6	84,6
158	Grenger	Bobtail	M	4	María Parra	63	75,1	63,8
159	Paco	Caniche	M	3	Alejandro Riascos	94	84	71,4
160	Jacobo	Caniche	M	2	Alejandro Riascos	67	81,2	69
161	Bruno	Shih-tzú	M	3	Karina Ortega	101	112,3	95,4
162	Lucas	Caniche	M	2	Diana Martínez	55	68,7	58,3
163	Chiqui	Caniche	H	1	Alberto Garzón	69	73,5	62,4
164	Tino	Caniche	M	4	Alberto Garzón	69	75,4	64
165	Mateo	Caniche	M	2	José Luis Guerrero	51	69,4	58,9
166	Lupe	Caniche	H	3	Yolanda Pavón	79	88,6	75,3
167	Chiqui	Caniche	H	2	Yolanada Pavón	87	98,9	84
168	Matías	Schnauzer	M	3	Bibiana Jimenez	93	102,5	87,1
169	Matías	Schnauzer	M	4	Adriana Herrera	63	87,7	74,5
170	Muñeca	Caniche	H	5	Luz Marina Perez	62	89,1	75,7
171	Muñeca	Caniche	H	1	Paula Andrea P	62	68,2	57,9
172	Chencho	Caniche	M	1	Nancy Lasso	90	103,9	88,3
173	Mateo	Caniche	M	3	Sandra Pantoja	55	67	56,9
174	Cariñoso	Caniche	M	3	Maribel Erazo	60	79,6	67,6
175	Sultan	Boxer	M	7	Jaime Martín A	66	78,6	66,8
176	Boby	Caniche	M	3	Carmen Arteaga	61	70,1	59,5
177	Rola	Caniche	H	1	Carmen Lucero	91	107,9	91,7
178	Luna	Caniche	H	1	MelissaGómez	64	86,6	73,6
179	Luna	Caniche	H	3	Luz Dary Salazar	82	91,4	77,6
180	Wany	Caniche	H	2	Camila Narvez	59	72,5	61,6
181	Paquita	Caniche	H	1	Miriam Villota	60	76	64,6
182	Rufo	Schnauzer	M	3	Laura Montenegro	78	99	84,1

183	Luky	Schnauzer	M	3	Sandra Caicedo	73,1	98,8	83,9
184	Matilda	Caniche	H	3	Diana Solarte	64	70,1	59,5
185	Camilo	Caniche	M	2	Juan Botina	66	84,6	71,9
186	Princesa	Caniche	H	4	Marlene Cordoba	57	69,2	58,8
187	Sava	Caniche	H	1	Lorena Zamudio	62	80	68
188	Nacho	Golden retriever	M	3	Juan Pablo H	55	64,1	54,4
189	Luna	Caniche	H	1	Ana Olaya	82	100,9	85,7
190	Samuel	Coker Spaniel	M	2	Nathalia Ortíz	93	101,9	86,6
191	Negro	Caniche	M	1	Paula Muñoz	55	70,1	59,5
192	Benny	Lhasa apso	M	3	Miriam Martinez	72	75,9	64,5
193	Juana	Labrador	H	4	Hernesto Padilla	73	95	80,7
194	Mateo	Labrador	M	5	Hernesto Padilla	67	71	60,3
195	Mona	Golden retriever	H	6	Julio Mata	80	98,7	83,8
196	Copito	Caniche	M	1	Silvana Argoti	57	66,7	56,6
197	Perla	Caniche	H	1	Ana Ortíz	57	66,7	56,6
198	Negra	Caniche	H	2	Ruth Díaz	69	80	68
199	Yaya	Caniche	H	3	Ruth Díaz	51	68,7	58,3
200	Beto	Caniche	M	8	María Salazar	60	88,4	75,1
201	Katy	Caniche	H	10	Guadalupe Palacios	64	70,8	60,1
202	Valentina	Mestizo	H	5	Franco Delgado	63	80,2	68,1
203	Luna	Shih-tzú	H	1	Magally Ortíz	99	128	108,8
204	Apolo	Akita	M	1,5	Dalila Armero	70	77,2	65,6
205	Totoy	York Shire	M	1,5	Andrea Acosta	59	76,5	65
206	Lili	Caniche	H	4	María Teresa	60	73,1	62,1
207	Candy	Schnauzer	H	3	Luz Amalia Pareja	65	78,9	67
208	Nico	Schnauzer	M	5	Maribel Sarama	55	67,9	57,7
209	Wally	Caniche	M	2	Yamila Olaya	63	69,6	59,1
210	Choco	Caniche	M	1	Angela Cagiao	50	64,4	54,7
211	Princesa	Caniche	H	2	Angela Cagiao	109	123,7	105,1
212	Katy	Caniche	H	1	Angela Cagiao	65	80	68
213	Chispita	Caniche	H	4	Pilar Campos	52	65,6	55,7
214	Pamela	Caniche	H	7	Clara Pachajoa	65	78,4	66,6
215	Yako	Labrador	M	7	Eugenia Contreras	63	81,5	69,2
216	Kissme	Caniche	H	4	Mónica Arturo	58	60,1	51
217	Any	Schnauzer	H	1	Ricardo Acosta	98	128,3	108,8
218	Pipo	Caniche	M	3	Guillermo Gordillo	62	71,3	60,6
219	Luna	Shih-tzú	H	1	David Gómez	55	64,9	55,1
220	Chiqui	Caniche	M	4	Hector Jurado	52	96,8	82,2
221	Paco	Schnauzer	M	2	Diana Delgado	57	69	58,6
222	Black	Caniche	M	7	Edmundo Ortíz	68	77,7	66
223	Mateo	Caniche	M	5	Delfín Botina	62	69,8	59,3
224	Juana	Schnauzer	H	4	Josefina Ramos	70	72,1	61,2
225	Princesa	Beagle	H	1	Mauricio Gómez	60	85,6	72,7
226	Eimy	Labrador	H	1	Edilma Arteaga	80	96,8	82,2
227	Scooby	Caniche	M	6	Diana Cuervo	54	70	59,5
228	Juana	Siberian husky	H	4	Luis Garzas	89	93	79
229	Luna	Caniche	H	3	Mara Montaña	65	87,1	74
230	Marco	Beagle	M	3	Jorge Samboní	64	70,3	59,7

231	Muñeca	Caniche	H	2	Ana Luisa	61	67	56,9
232	Chiripa	Caniche	H	3	Socorro Burbano	80	92,5	78,6
233	Nacho	Golden retirever	M	2	Juan Pablo	74	88,1	74,8
234	Muñeca	Caniche	H	1	Marisol Galindo	43	70,1	59,5
235	Bruno	Caniche	M	1,5	Marisol Galindo	51	67,3	57,2
236	Samuel	Bulldog	M	2	Wilber Ascuntar	76	93,3	79,3
237	Oddi	Caniche	M	3	Maritza Mena	61	66,7	56,6
238	Yino	Caniche	M	4	Nubia Vinasco	70	78,8	66,9
239	Niño	Caniche	M	2	Janeth Villota	70	81,4	69,1
240	Mafy	Caniche	H	3	Yamile Ocaña	85	99,3	84,4
241	Linda	Pomerania	H	7	María Fernanda	90	108,9	92,5
242	Luna	Pekinez	H	2	Helena Acosta	85	93,7	79,6
243	Manolo	Caniche	M	4	Isabel Portilla	93	106,6	90,6
244	Chiqui	Caniche	M	2	Pablo Jurado	67	77,7	66
245	Peluzza	Coker Spaniel	H	3	Pablo Jurado	54	82,1	69,7
246	Francia	Labrador	H	1	Andrés Chaves	67	76,6	65,1
247	Rebeca	Pinscher	H	1	Ana Cecilia	78	85	72,2
248	Candy	Siberian Husky	H	2,5	Marta Grijalba	65	79,8	67,8
249	Katy	Caniche	H	3	Lorena Zamudio	80	94,6	80,4
250	Zeus	Akita	M	3	Dalila Armero	58	70	59,5
251	Muñeca	Caniche	H	2	Ana Luisa	61	70,9	60,2
252	Natalia	Labrador	H	2	Patricia Cruz	63	67,7	57,5
253	Beny	Caniche	M	3	Marta Burbano	63	70,5	59,9
254	Chiripa	Caniche	H	3	Isabel Cabrera	80	90,9	77,2
255	Romeo	Shih-tzú	M	4	Harold Montesuma	98,6	103,9	88,3
256	Simón	Caniche	M	7	Amalia Luna	66	71,4	60,6
257	Checo	Welsh Terrier	M	3	Beatriz Zambrano	69	88	74,8
258	Cony	Caniche	H	6	Milena Jurado	64	88,2	74,9
259	Manuel	Caniche	M	5	Maritza Jurado	56	69	58,6
260	Lucas	Caniche	M	2,5	Hugo Jurado	59	73,8	62,7
261	Puppy	Caniche	M	6	Sanfra Yanguatín	50	67,6	57,4
262	Sammy	Labrador	H	1	Mónica Chavez	71	82,8	70,3
263	Katty	Caniche	H	10	Guadalupe Palacios	60	80	68
264	Bosco	Golden retriever	M	7	Jairo Echeverry	65	77,1	65,5
265	Dana	Tottweiler	H	6	Luis Carlosama	66	71	60,3
266	Negro	Caniche	M	7	Marcela Hidalgo	61	70,2	59,6
267	Juana	Caniche	H	7	Ximena Burbano	67	73,5	62,4
268	Melina	Schanuzer	H	7	Alex Erazo	72	83,3	70,8
269	Chiquita	Caniche	H	8	Yolanda Pavón	76	84,6	71,9
270	Gollo	Caniche	M	1	Alejandra Estupiñan	61	77,1	65,5
271	Guardian	Mestizo	M	3	Patricia Rey	60	79,9	67,9
272	Laika	Schnauzer	H	1	Pilar López	87	100	85
273	Muñeca	Caniche	H	15	Silvana Reyes	47	60,3	51,2
274	Zimba	Labrado	M	8	Liliana Silva	73	81,9	69,6
275	Chavo	Caniche	M	4	Luís Fuentes	65	72,8	61,8
276	Pecas	Caniche	M	8	Milena Obando	63	73	62
277	Beto	Labrador	M	1	Nelson Sanabria	76	91,3	77,6

278	Sasha	Labrador	H	6	Ricardo Avarez	61	69,6	59,1
279	Nano	Bobtail	M	4	Alvaro Benavides	78	87,3	74,2
280	Tacha	Schnauzer	H	1	Sofía Angulo	71	84,1	71,4
281	Juanita	Caniche	H	4	Ana Ruíz	105	130	110,5
282	Manuela	Caniche	H	5	Mercedes Erazo	58	60	51
283	Capulí	Schnauzer	M	1	Rosario Fuentes	52	59,9	50,9
284	Elvis	Criollo	M	5	Adriana Cervantes	72	83,6	71
285	Lucas	Caniche	M	4	Sergio Ruano	63	69,6	59,1
286	Mateo	Caniche	M	6	Juán Enríquez	72	87,4	74,2
287	Jairo	Sharpei	M	3	Carlos Burgos	76	81,2	69
288	Pipe	Schnauzer	M	4	Mauricio Sanín	60	73,4	62,3
289	Coco	Coker	M	7	Jorge Beltrán	73	78,5	66,7
290	Chica	Criollo	H	4	Carlos Igua	66	72,1	61,2
291	Tesla	Pitbull	H	3	Jairo Erazo	93	100	85
292	Cual	Caniche	H	5	Cristian Caicedo	67	74,6	63,4
293	Chispa	Teckel	H	3	Marcia Tobar	71	80,4	68,3
294	Igor	Mastín napolitano	M	1	Darío Legarda	83	99,6	84,6
295	Ciro	Caniche	M	2	Orlando Paz	63	73	62
296	Snoopy	Beagle	M	2	Darío Jimenez	92	99,3	84,4
297	Jara	Pastor alemán	H	4	Teresa Imuez	86	93,3	79,3
298	Mateo	Criollo	M	2	Germán Hidalgo	72	81,8	69,5
299	Chico	Fila Brasileiro	M	3	Yuri Cadena	67	78,7	66,8
300	Renzo	Pequinez	M	2	Carlos Díaz	62	70,1	59,5
301	Zico	Pastor collie	M	4	Ruby Jimenez	66	75,8	64,4
302	Timón	Dalmata	M	1	Giovanny Bravo	67	77,1	65,5
303	Chusca	Criollo	M	8	Ximena Alvarez	60	68,3	58
304	Sabrina	Pinscher	H	4	Gilberto Tarapués	75	87,8	74,6
305	Tomka	Criollo	H	5	Lilia Rosero	67	76	64,6
306	Bengala	San Bernardo	H	3	Augusto Tejada	61	71	60,3
307	Dumbo	Basset hound	M	8	Carlos Estrada	65	74,3	63,1
308	Simón	Golden retriever	M	3	Norberto Santacruz	78	87,1	74
309	Estella	Criollo	H	6	Santiago Rodrigues	66	80,2	68,1
310	Bingo	Caniche	M	4	Doris Aguirre	98	108,2	91,9
311	Tico	Pinscher	M	2	René Cordoba	64	73,6	62,5
312	Murla	Coker	H	7	Juán Bravo	87	96,6	82
313	Centavo	Pug	M	5	Diana Mosquera	89	97,4	82,7
314	Marcio	Labrador	M	7	Francisco Henao	60	70	59,5
315	Sarita	Caniche	H	5	Aura Chicaiza	58	65	55,2
316	Tábata	Coker Spaniel	H	7	Sonia Rosero	63	68,2	57,9
317	Tomás	Schnauzer	M	2	Beatriz Giraldo	50	61,6	52,3
318	Lilí	Caniche	H	8	Diana Pulido	59	67,1	57
319	Muñeca	Caniche	H	3	Kelly Portilla	73	85,5	72,6
320	Bernardo	Pequinez	M	5	Carmen Rodriguez	69	72,6	61,7
321	Homero	Caniche	M	2	Nury Estrella	75	83,9	71,3
322	Sasha	Schnauzer	H	1	Ruth Lasso	45	65	55,2
323	Timbó	Boston Terrier	M	3	Lucy Caicedo	65	77,1	65,5
324	Cucky	Schnauzer	H	4	Carlos Betancourth	80	87,7	74,5

Anexo C - Control interno de laboratorio

Para realizar el control interno de laboratorio y garantizar la reproducibilidad de la prueba sin errores de operador se tomó una muestra a un paciente clínicamente sano y se sometió a procesamiento mediante prueba de espectrofotometría durante 30 veces, para establecer la desviación estándar y la confiabilidad de la prueba.

mg/dl
87,7
87,3
88,3
88,5
88,6
88,4
88,2
87,1
86,3
8,8
87,8
87,2
88,1
87,9
88,5
88,3
88,7
88,1
88,0
88,5
87,9
89,0
88,6
87,3
87,8
88,8
88,7
87,5
87,0
86,5

MEDIA	87,9
DESVIACIÓN ESTÁNDAR	0,68
NIVEL DE CONFIANZA	95 %
VARIANZA	0,46

Arrojan un intervalo de confianza del 95 % para esta desviación estándar y esto sumado al hecho que los datos provienen de una distribución normal (kurtosis estándar = 0,011 se encuentra dentro del rango normal: +2 -2) nos permite asegurar que el manejo interno de laboratorio es totalmente confiable para el procesamiento y reproducibilidad de las pruebas.
