

Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019”

“DESIGN OF A PROTOTYPE FOR THE REGISTRATION AND IDENTIFICATION OF THE CANES THROUGH THE FOOTPRINT OF THE TRUFFLE AND ARTIFICIAL NEURONAL NETWORKS IN THE HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019”

Tesis presentada por la Bachiller:
Supo Santillan Raquel Yenice
para optar por el Título Profesional de:
Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor:
Mgter. M.V.Z. Sanz Ludeña Carlo

**Arequipa – Perú
2019**



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2019

Bachiller: ZEBALLOS CRUZ, NESTOR;

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por la MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA y la MGTER. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ según al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

"DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERAN, 2019

presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

SUPO SANTILLAN, RAQUEL YENICE

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el (la) recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

ASESOR: MGTER. CARLO SANZ LUDENA

Arequipa, 06 de junio del 2019


MGTER. CARLO SANZ LUDENA
Director de la Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ
JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magíster

CARLO SANZ LUDENÑA

Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

Titulado:

"DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERAN, 2019

"presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

SUPO SANTILLAN, RAQUEL YENICE

Asesor: MGTER. CARLO SANZ LUDENÑA

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por la MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA y la MGTER. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ;

DICTAMINA;

Apto para su Ejecución

OBSERVACIONES

Arequipa, 05 de junio del 2019

MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Presidente

MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA
Vocal

MGTER. CECILIA MOGROVEJO LOPEZ
Vocal



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"
(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Señor Magíster

CARLO SANZ LUDENÑA

Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

"DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERAN, 2019

presentado por:

SUPO SANTILLAN, RAQUEL YENICE

Asesorado (a) por el(la): MGTER. CARLO SANZ LUDENÑA

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por la vocal MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA y secretaria la MGTER. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ;

DICTAMINA:

Apto para su Sustentación en Acto Público

OBSERVACIONES

Arequipa, 12 de Noviembre del 2019

MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS
Presidente

MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA
Vocal

MGTER. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ
Secretaria



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. GARY VILLANUEVA GANDARILLAS e integrado por el vocal MGTER. ELOISA ZUÑIGA VALENCIA y secretaria la MGTER. CECILIA MOGROVEJO LÓPEZ

DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado:

"DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERAN, 2019
presentado por (la) Sr.(s)(ita):

SUPO SANTILLAN, RAQUEL YENICE

Puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor(a): MGTER. CARLO SANZ LUDENA

Arequipa, 15 de noviembre del 2019


MGTER. CARLO SANZ LUDENA
Director de la Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ
JL

DEDICATORIA

*Con amor para mis padres, por su apoyo por
su esfuerzo y el amor incondicional que
siempre me han dado siempre.*

*Con amor para mis hermanas por sus consejos y
apoyo brindado siempre.*



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis padres y hermanas por brindarme el apoyo incondicional para realizar y concluir mis estudios sin ellos no hubiera podido lograrlo.

A la Universidad Católica de Santa María por toda la formación profesional que me brindo.

A la escuela profesional de Medicina Veterinaria por la formación profesional brindada.

A Varum V. Ingeniero de software por trabajar conmigo para poder desarrollar el prototipo para mi investigación.

Agradezco a mi asesor de tesis, Mgter. Carlo Sanz Ludeña por su guía y asesoramiento.

A mis jurados Mgter. Gary Villanueva Gandarillas, Mgter. Eloisa Zúñiga Valencia, por la guía y conducción de mi trabajo de investigación y en especial a la Mgter. Cecilia Mogrovejo López.

Agradezco a las amigas y amigos que me apoyaron en esta investigación.

A los canes ya que ellos fueron mi motivación para realizar este trabajo de investigación.

INTRODUCCIÓN

Actualmente los sistemas de identificación de canes en el Perú son los collares de identificación y los microchip, el registro en las clínicas, hospitales veterinarios como Terán y albergues es propio no se cuenta con un sistema universal de registros como es en otros países que manejan una base de datos nacional como es el caso de EE.UU, Canadá y en algunos países de Europa, en estos es obligatorio el registro e identificación con microchip ya que con este pueden regular la población de canes callejeros pudiendo así erradicar enfermedades zoonóticas transmitidas por estos canes.

En los países en vía de desarrollo no se puede costear el microchip y el lector del mismo, debido a que no están dentro de las posibilidades económicas o no hay conciencia animal como en los países desarrollados.

En Canadá el club Kennel ha utilizado desde 1938 la huella de la trufa (nariz) como prueba de identificación ya que al igual que la huella dactilar en los humanos es única y no se repite, pero este método fue dejado de usar con el paso del tiempo ya que apareció el microchip siendo más rápido y de alcance económico en este país desarrollado.

En la actualidad en EE.UU hay algunas empresas que usan este método pero solo es una alternativa ya que de igual manera debe ir acompañada con el microchip.

Actualmente la medicina y la tecnología van de la mano con los nuevos avances que sirven como herramienta y apoyo en los diferentes campos de la medicina.

Se plantea como un método de registro e identificación un sistema de registro e identificación de redes neuronales artificiales para canes por el cual por medio de fotos de la trufa (nariz) se pueda registrar y posterior a identificar similar al sistema biométrico de registro en personas, en Perú sería un método más económico y accesible que el microchip.

RESUMEN

La presente investigación tiene por objetivo diseñar un prototipo para el registro e identificación de los canes por medio de la huella de la trufa y redes neuronales artificiales en el hospital Veterinario Terán, 2019; un estudio de tipo descriptivo.

Para la recolección de datos se utilizó como método la ficha de recolección de datos, como técnica el cuestionario y los siguientes instrumentos: Ficha clínica y el Sistema de identificación de patrones.

La muestra estuvo compuesta por 25 canes vivos mayores de 3 meses de edad que cuenten con dueños , que estén clínicamente sanos y que no sean agresivos, según criterio de inclusión y exclusión cuyos resultados fueron: el 40,0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán tienen la nariz en forma de cono invertido, el 36,0% tienen forma de tronco de cono invertido, seguido del 20,0% de canes con trufas de forma circular, mientras que solo el 4,0% tienen forma de pentágono invertido, el 44,0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán presentan camino de crestas, seguido del 32,0% con cresta en C, seguido del 12,0% presentan cresta con isla, el 8,0% no presentan cresta, mientras que el 4,0% tienen cresta de dos islas, el 36,0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán presentan surco circular y enlazado, seguido del 24,0% de canes que presentan surco doble , mientras que solo el 4,0% presentan surco en herradura, éstos surcos y crestas se encuentran entre las fosas nasales al final del filtrum, el 64,0% de las trufas de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán no son simétricas, mientras que el 36,0% de los canes si presentan simetría.

El estudio concluye que el prototipo desarrollado fue capaz de registrar los datos del can y binarizar las fotos y almacenarlas con éxito para el estudio de estas donde se describió la forma, los surcos, crestas, simetría de la trufa y también logro así la identificación de los canes.

Palabras claves: Prototipo, registro, identificación, canes, trufa.

SUMMARY

The purpose of this research is to design a prototype for the registration and identification of dogs by means of the truffle footprint and artificial neural networks at the Terán Veterinary Hospital, 2019; a descriptive study.

For data collection, the data collection sheet was used as a method, as a technique the questionnaire and the following instruments: Clinical sheet and the Pattern Identification System.

The sample was composed of 25 live dogs older than 3 months of age that have owners, who are clinically healthy and who are not aggressive, according to the inclusion and exclusion criteria whose results were: 40,0% of the dogs subject to study at the Terán veterinary hospital have an inverted cone-shaped nose, 36,0% have the shape of an inverted cone trunk, followed by 20,0% of dogs with circular-shaped truffles, while only 4,0% are in the form of an inverted pentagon, 44,0% of the dogs subject to study at the Terán veterinary hospital have a crested path, followed by 32,0% with a C-crested, followed by 12,0% have a crest with an island, 8,0% have no crest, while 4,0% have a crest of two islands, 36,0% of the dogs subject to study at the Terán veterinary hospital have circular and bonded grooves, followed by 24,0% of dogs that have double grooves, while only 4,0% have horseshoe grooves, these grooves and Crests are found between the nostrils at the end of the filtrum, 64,0% of the truffles of the dogs studied by the Terán veterinary hospital are not symmetrical, while 36,0% of the dogs do have symmetry.

The study concludes that the prototype developed was able to record the data of the can and binarize the photos and stored successfully for the study of these where the shape, grooves, ridges, symmetry of the truffle are described and also achieved the identification of the dogs

Keywords: Prototype, registration, identification, dogs, truffle.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTOS

INTRODUCCIÓN

RESUMEN

SUMMARY

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO	1
1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA.....	1
1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA.....	1
1.3 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA	2
1.3.1 Aspecto general.....	2
1.3.2 Aspecto tecnológico.....	2
1.3.3 Aspecto social.....	2
1.3.4 Aspecto económico	3
1.3.5 Importancia del trabajo	4
1.4 OBJETIVO	4
1.4.1 Objetivo general.....	4
1.4.2 Objetivo específico.....	4
1.5 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS	5
2. MARCO TEORICO O CONCEPTUAL	6
2.1 ANALISIS BIBLOGRAFICO	6
2.1.1 Nariz	6
2.1.2 Registro e Identificación	10
2.1.3 Caracteres morfológicos de especial interés en la identificación animal	11
2.1.4 Identificación y reconocimiento de canes	13
2.1.5 Beneficios de la identificación.....	14
2.1.6 Desventajas de los métodos de identificación permanente y temporal.....	17
2.1.7 Sistemas biométricos para la identificación de canes:.....	19
2.1.8 Huella Dactilar	25

2.1.9	Redes neuronales.....	29
2.1.10	La neurona artificial	30
2.1.11	Ventajas.....	31
2.1.12	Aprendizaje adaptativo	32
2.1.12.1	Autorganización	33
2.1.12.2	Tolerancia a fallos	34
2.1.12.3	Operación en tiempo real	35
2.1.12.4	Fácil inserción dentro de la tecnología existente.....	35
2.1.12.5	Tipos de redes neuronales.....	35
2.1.12.6	Niveles o capas de una red neuronal.....	36
2.1.12.7	Reconocimiento de patrones.....	38
2.1.13	Lenguaje de programación.....	40
2.1.13.1	Tipos de lenguaje de programación	40
2.1.13.2	Procesamiento de imágenes.....	41
2.2	PROCEDIMIENTO	42
2.3	ESTADÍSTICAS	42
2.4	ANTECEDENTES DE INVESTIGACION	43
2.4.1	Internacionales.....	43
2.4.2	Nacionales	47
3.	MATERIALES Y METODOS.....	50
3.1	MATERIALES	50
3.1.1	Localización del trabajo	50
3.1.2	Material biológico.....	50
3.1.3	Material de laboratorio	50
3.1.4	Materiales de campo	50
3.1.5	Equipos y maquinaria	51
3.2	METODOS	51
3.2.1	Muestreo.....	51
a.	Universo.....	51
b.	Tamaño de la muestra	51
c.	Procedimiento de muestreo	51
3.2.2	Métodos de evaluación.....	51

a. Metodología de la experimentación	51
b. Ajustes metodológicos	55
c. Recopilación de la información	55
3.2.3 Variables de respuesta	56
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	57
5. CONCLUSIONES	81
6. RECOMENDACIONES	83
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	85
8. ANEXOS	88
ANEXO 1 OFICIO PARA PODER INGRESAR AL HOSPITAL VETERINARIO TERAN	89
ANEXO 2 FORMATO PARA LA FICHA CLÍNICA PARA LA TOMA DE MUESTRAS Y AUTORIZACIÓN PARA LOS PROPIETARIOS	90
ANEXO 3 UBICACIÓN DEL HOSPITAL VETERINARIO TERAN	92
ANEXO 4 DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DEL SISTEMA	93
ANEXO 5 INTERFAZ DE USUARIO DE SISTEMA DE REGISTRO E IDENTIFICACION	94
ANEXO 6 FOTOS DEL PROTOCOLO DE SUJECCIÓN PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS	97
ANEXO 7 AMBIENTE ADECUADO PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN	105
ANEXO 8 FOTOS DE CANES CON PRESENCIA DE CICATRICES	107
ANEXO 9 FOTOS ACTAS Y NO ACTAS PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN	108
ANEXO 10 TRUFAS (NARICES) AGRIETADAS NO APTAS PARA IDENTIFICACION	111
ANEXO 11 RESOLUCIÓN GERENCIAL PARA EL REGISTRO DE CANES EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA	112
ANEXO 12 LISTA DE PAÍSES DE EUROPA DE IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE PERROS ES OBLIGATORIO	115

INDICE DE TABLAS

TABLA Nº 1 PRESENCIA DE CICATRICES EN LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019.....	69
TABLA Nº 2 FORMA DE TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019.....	71
TABLA Nº 3 CRESTAS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019	73
TABLA Nº 4 SURCOS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019	75
TABLA Nº 5 SIMETRIA DE LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019	77

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO Nº 1 PRESENCIA DE CICATRICES EN LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019.	70
GRÁFICO Nº 2 FORMA DE TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019.....	72
GRÁFICO Nº 3 CRESTAS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019	74
GRÁFICO Nº 4 SURCOS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019	76
GRÁFICO Nº 5 SIMETRIA DE LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019	78

1. PLANTEAMIENTO TEÓRICO

1.1 ENUNCIADO DEL PROBLEMA

“DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019”

1.2 DESCRIPCION DEL PROBLEMA

Actualmente en Arequipa en el hospital Terán no se cuenta con un sistema de registro e identificación de canes accesible, además en el país no se cuenta con el presupuesto para registrar canes de una manera eficiente debido al alto costo de los sistemas que se usan en otros países tales como el de Estados Unidos de América y algunos países de Europa que usan el sistema de registro con microchip. Por otro lado, las autoridades y la falta de sensibilización de la población limitaron al uso generalizado de la identificación de los canes a collares de identificación. Esto conlleva a la formación de canes abandonados que tienen una reproducción sin control, cuentan como un problema de salud pública ya que los canes abandonados son transmisores de enfermedades zoonóticas virales (rabia) y parasitarias que conlleva a la prevalencia de estas. Los métodos actuales de registro e identificación no son accesibles ya que son muy ya que son muy costosos y no son permanentes.

La región naso labial presenta diferencia entre los diferentes animales. Se puede utilizar para la identificación de perros(1). Pudiéndose asegurar que al igual que en la dactiloscopia no existen dos impresiones nasales iguales(2).

Se creó un sistema de registro e identificación el cual sea viable y accesible, que no sea invasivo ni doloroso para el animal, que con el cual se pueda obtener una base de datos del animal usando la huella de la trufa.

1.3 JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

1.3.1 Aspecto general

Con el propósito de optimizar el registro e identificación de canes en Arequipa y el Perú, se plantea como alternativa el registro e identificación de canes bajo el sistema de procesamiento de imágenes de la trufa con redes neuronales artificiales.

1.3.2 Aspecto tecnológico

El acceso a la información oportuna y rápida se ha convertido en una necesidad de los ciudadanos peruanos, y si a ello se condiciona la obtención de información necesaria para el control, registro, identificación en caso de pérdida, robo y reconocimiento de sus mascotas como lo son los canes, se plantea la posibilidad de emplear este principio tecnológico como lo es el reconocimiento de patrones por redes neuronales artificiales que permitirá en tiempo real el reconocimiento del can por medio de los patrones que se encuentran en sus huellas nasales o huella de trufa. Sistema que se puede subir a la nube y acceder desde un navegador web o una aplicación móvil. Sistema innovador en el país porque no se tiene ninguna referencia de su implementación o desarrollo de sistema similar.

1.3.3 Aspecto social

El sistema de reconocimiento e identificación tan solo no debería aplicarse en casos donde la preservación de la integridad del canes sea necesaria, también es responsabilidad del dueño de la mascota la oportuna identificación del mismo, lo cual permitirá preservar la salud pública por medio de un registro e identificación de los canes,

ya sea por reproducción o transmisión de enfermedades. Además, posibilitará la mejora del vínculo mascota - dueño por medio de la tenencia responsable, planteando un nuevo protocolo de registro e identificación. Así como evitar los traumas emocionales de los dueños de las mascotas a causa de la pérdida de los canes y además evitar el incremento de canes callejeros.

1.3.4 Aspecto económico

Al tener una alternativa de registro e identificación de canes por medio de la huella de la trufa y redes neuronales artificiales, se estaría innovando en el campo de las ciencias veterinarias ya que este nuevo protocolo eficiente permitirá registrar e identificar los canes de Arequipa y de toda aquella Municipalidad que desee implementarlo de manera accesible, a bajo costo con solo usar un dispositivo móvil, un equipo de cómputo y un servidor web. Además, con las adecuadas condiciones de contexto se puede llegar a universalizar su uso.

En vista que la vida de una mascota es invaluable para el dueño, el aplicar un protocolo cuyo costo es mínimo amerita la inversión no excesiva que ayudará a mejorar el registro e identificación y que puede ser usado en otras regiones y latitudes.

Esta tesis servirá para promocionar y promover su uso en otros distritos, ciudades y regiones del Perú esta nueva alternativa de registro e identificación de canes.

1.3.5 Importancia del trabajo

La importancia de este registro e identificación de canes es alternativo al de microchip o collar por lo cual permitirá innovar un protocolo para registrar e identificar canes el hospital veterinario Terán y Arequipa el cual sea no invasivo para el can, lo cual es preocupación de todos los dueños y del médico veterinario a cargo de la mascota, el cual será diseñado para usar con un dispositivo móvil, un sistema de cómputo, un programa que procesará las imágenes captadas de la huella nasal o huella de la trufa y un servidor web, arrojando un resultado de búsqueda en tiempo real, para la toma de decisiones en cuanto a la situación del can, sea por robo, extravió o tenencia responsable del dueño.

1.4 OBJETIVO

1.4.1 Objetivo general

Diseñar un prototipo para el registro e identificación de los canes por medio de la huella de la trufa y redes neuronales artificiales en el hospital Veterinario Terán, 2019.

1.4.2 Objetivo específico

- Estudiar las características fenotípicas de la trufa como punto de referencia de un sistema de identificación de canes.
- Desarrollar un prototipo para el registro de canes.
- Desarrollar un prototipo para la identificación de canes.

1.5 PLANTEAMIENTO DE HIPOTESIS

Dado que el registro e identificación de canes actualmente es inexistente es probable que nuestra propuesta de registro e identificación con el prototipo de reconocimiento de la trufa de canes y utilizando redes neuronales artificiales logre la identificación con una probabilidad del 80 %.



2. MARCO TEORICO O CONCEPTUAL

2.1 ANALISIS BIBLOGRAFICO

2.1.1 Nariz

2.1.1.1 Conformación externa figura (6)

La nariz del perro se llama trufa debido a su parecido con el hongo del mismo nombre. Tiene dos agujeros en forma de coma, fosas nasales, aberturas vestíbulos nasales externos mantenidos abiertos por un marco cartilaginoso, que constituyen las puertas de entrada del aire y los olores en el aparato olfativo (3).



Figura 1: trufa, hongo parecido con la nariz un can por los surcos y cretas que presenta.

Adaptada de fuente 4

Fuente: (4)

La trufa presenta un filtrum bien marcado, estrecho y profundo. A menudo pigmentada, ella tiene un aspecto glabro y arrugado. Su superficie se subdivide en pequeñas áreas poligonales por surcos

marcados cuyo diseño, como las huellas digitales en humanos, es característico del perro e inmutable durante su vida. La impresión nasal ha sido utilizada para la identificación de estos animales (3).

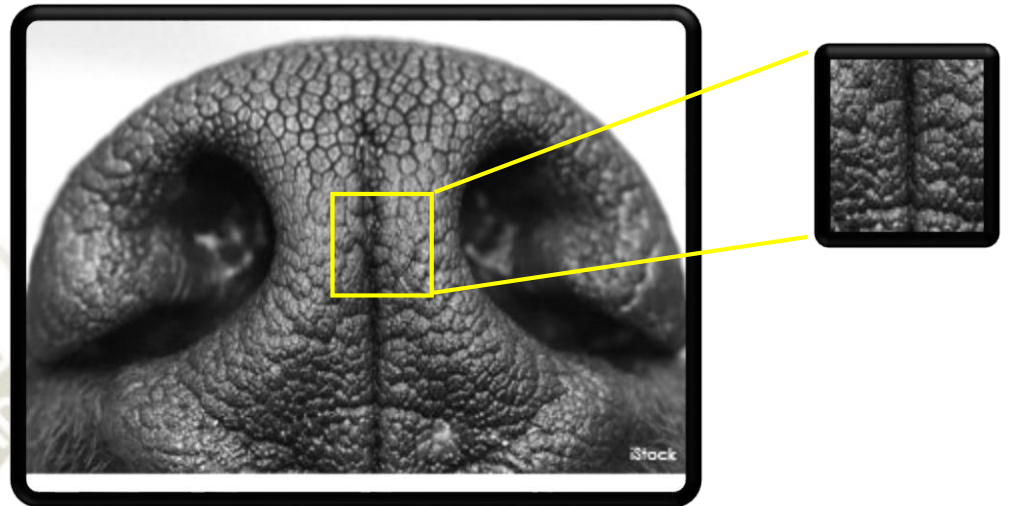


Figura 2: trufa de un can, aspecto glabro y rugoso

Fuente: (5)

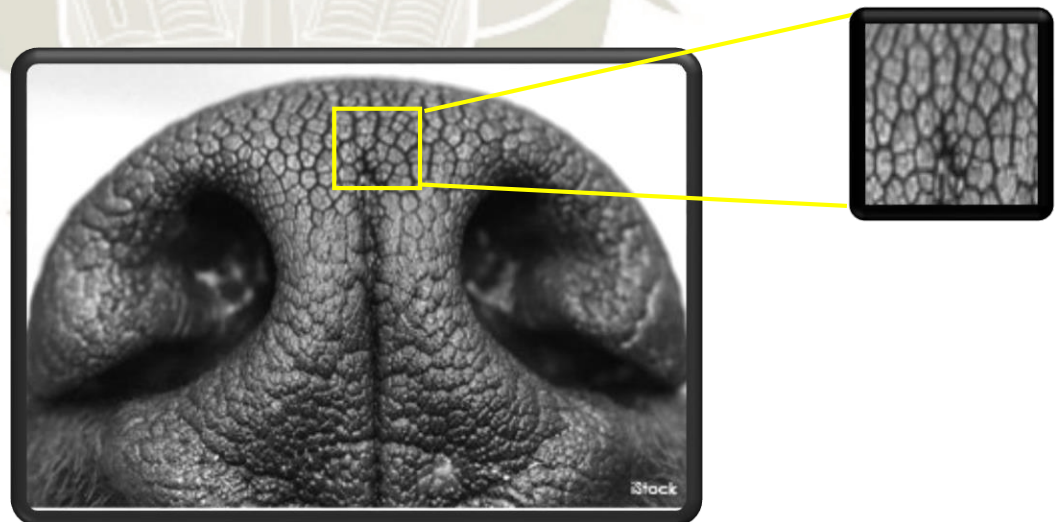


Figura 3: trufa de un can, un área con polígonos

Fuente: (5)

En las especies caninas, la raíz de la nariz corresponde al stop y está más o menos marcada según las razas de perros(3).

El stop es la unión entre los huesos nasales y frontales. En algunas razas es un escalón, en otras está levemente marcado y en algunas es imperceptible.



Figura 4: stop de cabezas

Fuente: federación cinológica argentina (6)

CLASIFICACIÓN DE CABEZAS:

DOLICOCÉFALOS: Predomina el largo al ancho y a la profundidad. Tienen cráneos y hocicos largos, ojos colocados lateralmente dificultando la visión (bifocal). Característico de los Lebreles. (Fig A.)

BRAQUICÉFALOS: Relativamente iguales en largos, ancho y profundidad. Cabezas similares a un cubo. Característico del Bulldog Inglés, Bulldog Francés, Pequinés. (Fig. B)

MESOCÉFALOS: Intermedio entre los anteriores. Característico del Pointer, Beagle, Fox Terrier(6). (Fig C)

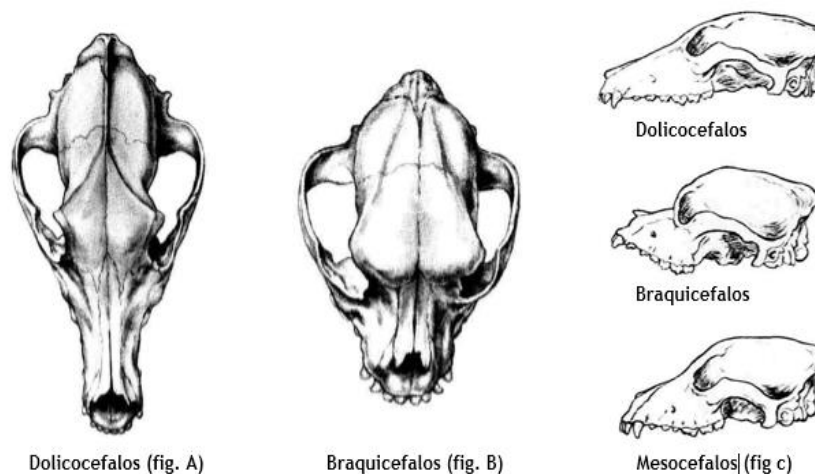


Figura 5: clasificaciones de cabezas
Fuente: federación cinológica argentina (6)

La parte posterior de la nariz corresponde al chaflán. Es transportado por los huesos nasales. Su longitud varía según si se trata de un perro brevilíneos, medialíneos o incluso longilíneos.

La punta de la nariz, o tribuna, se extiende desde el área entre las dos fosas nasales hasta el labio superior.

El ala de la nariz corresponde a la pared cartilaginosa más móvil de la nariz (3).

2.1.1.2 Conformación interna

El vestíbulo nasal se extiende desde la fosa nasal hasta la cavidad nasal propiamente dicha. Está tapizado por una piel delgada que se conecta gradualmente a la piel de la punta de la nariz, por un lado y a la mucosa nasal, rosa por otro lado. Lateralmente y ligeramente dorsalmente, él está invadido por el pliegue alar del cornete nasal ventral el umbral nasal, también llamado orificio vestíbulo-nasal, es muy débil en los perros.

Una abertura, el ostium naso-lagrimonal, corresponde a la abertura del canal lagrimonal.

Este es un canal intraóseo que comienza en el ángulo medial de la órbita, y por lo tanto, se abre hacia el vestíbulo, cerca del umbral nasal. El ostium nasolagrimal existe en todas las especies, pero con diferencias. Entonces, en perros, a menudo tenemos más un segundo ostium, que se abre hacia la cavidad nasal (3).

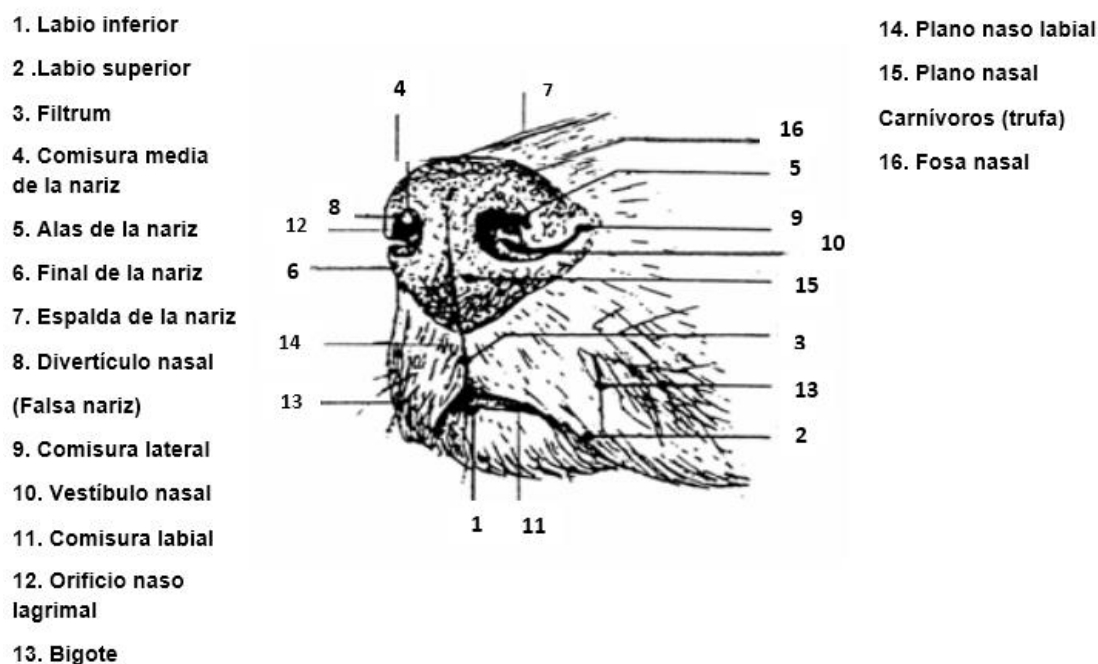


Figure 6: Partes de la nariz externa de un de un perro

Adaptada de fuente 3

Fuente: l'E.N.V. de Lyon (3)

2.1.2 Registro e Identificación

Según la real academia de la lengua española del 2018 registro proviene del latín medieval<<**regestrum**>>la acción de registrar, registrar es manifestar o declarar mercancías o bienes para que sean anotados.

La real academia de la lengua española del 2018 dice que la palabra identidad deriva del latín <<**ídem**>>, que es un conjunto de rasgos propios de un individuo o de una colectividad que los caracterizan frente a los demás.

2.1.3 Caracteres morfológicos de especial interés en la identificación animal

Algunas regiones corporales presentan una gran variabilidad en sus caracteres morfológicos, tanto que es difícil encontrar dos individuos que los presenten iguales, lo que les confiere un gran valor en la identificación. Estas regiones son (7):

- Región naso labial.- Cuando se obtiene la huella que presentan los surcos y crestas de la región nasolabial obtenemos la nasoscopia. Se aplica fundamentalmente en bovinos si bien también se puede aplicar en ovinos, caprinos y perros. Para obtener la nasoscopia se utiliza el método de la tinta que consiste en aplicar tinta en dicha región mediante un rodillo y presionar un papel sobre su superficie hasta que queden señalados los surcos y crestas en el mismo. El papel ha de colocarse sobre una plancha metálica para poder ejercer la presión.

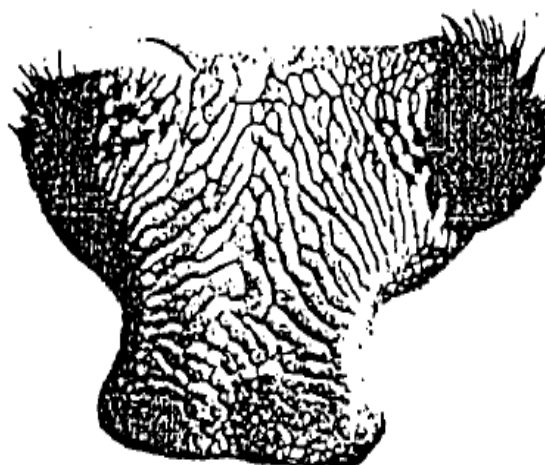


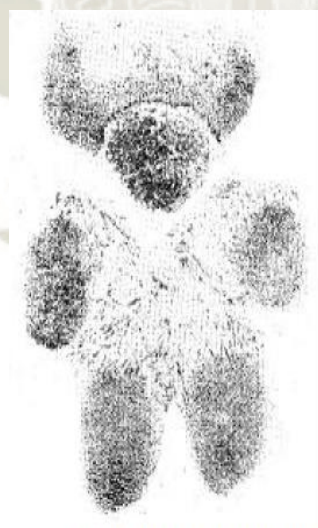
Figura 7: huella nasal de bovino

Fuente: (7)

En algunas ocasiones se obtenía el nasograma (molde de las anfractuosidades de dicha región) mediante el método de la cera,

aunque en la actualidad lo que más se utiliza es la nasografía (fotografía de la región naso labial).

- Región palatina.- En équidos se obtiene el molde de las crestas palatinas, palatograma, o su fotografía, palatografía.
- Retina.- Se fotografía la red venosa del fondo del ojo, retinografía. Este método se usa en bovinos, ovinos y perros.
- Espejuelos.- LEROY utilizó la impresión de los espejuelos basándose en la diversidad de tamaño y forma de los mismos. El método consiste en recoger su forma en cera y después reproducirlo de nuevo al natural mediante una cámara clara. Igualmente se puede fotografiar.
- Huellas plantares: El registro de las huellas plantares se realiza en el perro y consiste en aplicar tinta en las almohadillas plantares y hacer que el perro camine por un papel donde quedan registradas las huellas(7).



huella plantar de un perro



huella de un pulpejo de un perro

Figura 8: huella plantar de un perro, huella de un pulpejo de un perro

Fuente: (7)

2.1.4 Identificación y reconocimiento de canes

La identificación de los animales de compañía como los canes permite al dueño y a la comunidad o localidad su reconocimiento, datos del dueño, entre otros, en caso de pérdida, robo a disputa. Para registrar sus datos existen varios métodos para su identificación, algunas presentan ventajas y desventajas, algunos novedosos otros no tanto. Señala Coldea que la precisión en cuanto a la individualización de los canes en la sociedad actual se ha convertido en una necesidad para el dueño, por lo que reúne 4 formas de identificación:

1. El perro puede ser entrenado para reconocer su nombre.
2. Una pequeña placa o cilindro que contiene el nombre del perro y la dirección de su propietario se puede adjuntar a su collar.
3. También se puede utilizar el tatuaje, los datos se centralizan en un Nivel superior (Asociación de Criadores de Perros).
4. Se pueden utilizar sistemas de identificación electrónica (8).

Dichos métodos o formas de identificación presentan ciertas desventajas, para la primera el can debe estar lo suficientemente entrenado para atender a su nombre y no obedecer a desconocidos ni ser agresivo con ellos, la segunda tienen la particularidad de perderse fácilmente, la tercera por ser una impresión en tinta e la piel de la mascota pueden ser cambiadas o borrarse por tratamiento de láser, la cuarta por ser un dispositivo electrónico tiende a ser más costoso que los otros métodos dependiendo de los ingresos de los dueños, además que puede ser removido.

Dentro de los métodos de identificación existe una nueva tendencia así procedimientos biométricos, donde se acentúa que los perros y gatos al igual que los seres humanos presentan características biométricas únicas e irrepetibles entre sujetos o animales, como lo son las características métricas del rostro, iris, nariz, lo cual concuerda con los hallazgos de Pinheiro, Lisboa, De Oliveira y Valle de acuerdo a la naciente necesidad de los dueños de mascotas por encontrar a sus compañeros extraviados, y de la ineficacia de los métodos como la identificación por collar, existe una cualidad única en los canes y gatos, su apare ciencia es intrínseca (9), y en vista a que la mayoría de los dueños tienen decenas de fotografías de sus compañeros, se ideó un programa para el reconocimiento fácil para perros haciendo uso de las técnicas que se emplean para los humanos. Para lo cual crearon por medio del computador dos herramientas para la aplicación del reconocimiento fácil en canes como lo son Flickr-dog y Snoopybook. Es notorio que este método es menos doloroso que un tatuaje o un microchip tanto solo se requiere de impresiones fotográficas del rostro del can para poder procesar el los softwares indicados y lograr la coincidencia o no con el can perdido, robado o en disputa.

2.1.5 Beneficios de la identificación

Existen países como Canadá y Estados Unidos de América donde la identificación de canes está estipulado en sus políticas públicas, en países Latinoamericanos los procesos de identificación solo son llevados a cabo por dueños responsables, pero no hay legislaciones obligatorias en las mayoría de estos países donde el registro de canes sea obligatorio, y hasta se hace común ver canes en situación de calle. Por tanto el registro parece está influenciado por buenos sistemas de identificación,

actitud de los gobiernos nacionales, regionales y locales, así como la educación de los dueños.

Es de esta forma World Animal Protection releva los beneficios que se atribuye a la debida identificación y registros de los perros de compañía: promueve la responsabilidad de los dueños, ayuda a identificar a los animales perdidos o robados, es la implementación de las legislaciones para el bienestar del can, cría y comercialización de los mismos (10). Entre los métodos destacan los permanentes y semipermanentes, entre los primeros está el microchip y los tatuajes, y los semipermanentes el collar, sus ventajas son:

Microchip

- Dura toda la vida.
- No se puede alterar ni quitar, a no ser que se usen métodos quirúrgicos.
- No causa molestias o cambios de conducta o de apariencia, si se implanta correctamente.
- Para escanearlo se requiere un mínimo manejo del perro.
- La implantación es rápida y las molestias son mínimas. Son seguros. Rara vez se ha informado de complicaciones.
- Es el único método que garantiza un código único e inalterable.
- La información personal no está a la vista del público.
- Ofrece trazabilidad (10).

Tatuajes

- Método de identificación seguro y permanente.
- Puede frenar el robo de animales.

- Puede ser detectado sin necesidad de equipo especializado.
- Código alfanumérico único para cada animal individual.
- Los detalles del dueño no quedan expuestos al público.
- De bajo costo (10).

Entre los semipermanentes o temporales se encuentra el collar, el cual es el método más utilizado en países Latinoamericanos, sus ventajas de acuerdo a World Animal Protection:

- Identificación visible.
- De bajo costo.
- Fáciles de conseguir.
- Fáciles de quitar y poner (si el perro se deja manipular).
- De distintos tipos y colores.
- La información acerca del dueño/el perro se reconoce de inmediato.
- Pueden tener algún código de color o alguna inscripción para identificar a cada animal individual (10).

De todos los métodos anteriores se comienza ya desde 1994 a utilizar formas más eficientes y menos costosas para la identificación de canes, Coldea (8) indica que tan como las huellas dactilares de los humanos los perros poseen estas mismas cualidades en su nariz o huellas nasales (trufa), más recientemente Chacón (11). Utiliza métodos tecnológicos como las redes neuronales para identificar canes por sus huellas nasales. La innovación tecnológica en las ciencias médicas como la veterinaria ha propiciado que los registros de animales de compañías como los perros sean más eficientes y rápidos.

Este último método no le ocasionara molestia alguna al can, tan solo con secar su nariz y tomar la impresión con tinta o un escáner es suficiente para introducirlo en un software y obtener la información solicitada. Por tanto es un método más ecológico y humanizado.

2.1.6 Desventajas de los métodos de identificación permanente y temporal

Los métodos permanentes son el microchip y el tatuaje, entre su finalidad de poder identificar a la mascota en situaciones de perdida y/o extravió se presentan ciertas inquietudes de que tanto en la medición riesgo/beneficio, la primordial es su efectividad y que tan molesta resulta para el animal (can), la organización World Animal Protection indica que estas formas de registro de canes tiene ciertas desventajas en cuanto a lo económico, factibilidad, eficacia, entre otros, para el microchip indican:

- Esta tecnología puede ser costosa.
- La falta de escáneres podría hacer que los animales con microchip no fueran detectados.
- El registro con microchip demanda una infraestructura compleja, una base de datos computarizada y centros de atención telefónica o acceso a la web 24 h.
- No es un método de identificación visible, a no ser que esté acompañado de un indicador visible.
- No todos los escáneres son compatibles con todos los microchips. Los microchips pueden diferir entre países y puede que no sean leídos por los escáneres disponibles, lo que hace que viajar con animales sea un problema. No obstante, ahora muchos escáneres son universales.

- Posibilidad de desplazamiento del microchip en animales de piel floja. Posibilidad de que el microchip falle o se descodifique, si se implantan dos microchips.
- La información acerca del dueño depende de que éste actualice los datos en caso de traslado de domicilio, cambio de propietario, etc. (10).

El tatuaje consta de caracteres alfanuméricos donde se registra al dueño o al criador, tal cual como si fuera el número de una placa, el cual al ser ingresado en el sistema detalla la información del animal (perro), para este método (10) se evidencia que carece de aplicabilidad técnica además de ser un procedimiento incómodo y doloroso para el can. En el que se detalla:

- Es necesario manipular y sostener al animal para identificar el tatuaje.
- Pueden borrarse y volverse ilegibles con el tiempo.
- Pueden ser difíciles de localizar.
- Para colocarlos es necesario aplicar anestesia general; es un procedimiento doloroso.
- Se necesita equipo especializado y personal capacitado.
- Su aplicación demanda tiempo y es necesario esterilizar las agujas para prevenir infecciones y transmisión de enfermedades entre animales. Los tatuajes se pueden borrar o alterar e incluso se llega a quemar o a cortar la oreja para eliminar la identificación.
- Demora unos cuantos días en ser legible (10).

El Collar y/o placa es el método más usado en países del tercer mundo y en vías de desarrollo, este tipo de identificación no causa daño alguno al can, lo único es que no esté familiarizado con el collar y tienda a quitárselo, lo cual es una de sus principales dificultades a la hora de encontrar animales (canes) extraviados, para World Animal Protection sus desventajas se presentan por:

- Se pueden quitar fácilmente, intencional-mente o por accidente.
- Se pueden romper o quedar enganchados, lo que podría lesionar al animal.
- Los collares y las placas de identificación pueden deteriorarse con el tiempo.
- Podría necesitarse de alguna capacitación especializada para colocarlos (p.ej. a través de una red, en el caso de perros cuyos dueños no los pueden sostener) (10).

2.1.7 Sistemas biométricos para la identificación de canes:

Se debe entender que significa la biometría, la cual es explicada de forma detallada por Sarzuri como:

La ciencia que establece la identidad de un individuo basada en atributos físicos, químicos [...] La importancia de la biometría en nuestra sociedad ha sido reforzada por la necesidad de sistemas de gestión de identidad cuya funcionalidad confía en la precisión para la determinación de la identidad individual [...] La identidad de un individuo puede ser vista como la información asociada a una persona en un particular sistema de identificación (12).

Por tanto los sistemas biométricos fueron diseñados para autenticar mediante un proceso “si la persona dice ser quien es. La misma puede hacerse por tres formas:

- 1) algo que esa persona sabe (contraseña)
- 2) algo que la persona tiene (clave, tarjeta especial)
- 3) algo que la persona es (huellas dactilares, huella)”(13).

Este mismo autor señala que esta novedad de la biología y la tecnología tiene la singularidad de usar la unicidad anatómica de los individuos en un sistema de control que “mediante la comprobación de características fisiológicas únicas o características de comportamiento identifica a la persona”(13).

Estos sistemas tienen las siguientes propiedades, las cuales permite la identificación, control, seguimiento y reconocimientos de los individuos a estudio:

- Universalidad- algo que cada persona tiene.
- Unicidad, algo que separa a esta persona de los demás. Esto significa que no todos los personajes pueden ser adecuados para biometría.
- La permanencia - la medición biométrica debe ser constante en el tiempo para cada persona.
- Medición (capacidad de recolección): debe ser fácil de medir, no debe exigirse demasiado tiempo y costos
- Rendimiento, velocidad, precisión y robustez.
- Aceptabilidad: qué tan bien las personas aceptan la biometría
- Elusión: lo fácil que es engañar al sistema. Esto se vuelve muy importante. Como el valor de la información crece rápidamente. Da la oportunidad de estar listo para dos tipos de ataques: 1) ataque de privacidad cuando el atacante accede a los datos para que no está autorizado, y 2) ataque subversivo cuando

el atacante recibe una oportunidad para manipular el sistema(13).

En el caso específico de la identificación de animales, en los trabajos de Coldea (8), Kumar y Singh (14), Felmer, Chávez, Catrileo y Rojas (15) muestran diferentes métodos biométricos para la identificación de canes y otros animales, por medio del reconocimiento de patrones en imágenes como: iris, retina, nasal y rostro (9), (10), y otros como la huella genética, dichos métodos tienen la ventaja que son no-invasivos para el animal, por tanto permite que sea más aceptado por los dueños y las asociaciones de protección animal. Cada una de ellos presenta características que los hacen único ya sea por la tecnología, la factibilidad económica y técnicas o por el tratamiento que se hace al can. Por lo que se hará una descripción de cada uno de ellos:

- Sistema biométrico visual: basado en las características del rostro del can, en donde se reconoce por medio de imágenes los patrones que presenta su rostro de acuerdo a: ojos, nariz, pelaje, hocico, es decir datos biométricos que hacen del can único entre su raza y camada, los cual al ser almacenados en una base de datos, permite la comparación de animal cuando se presenten casos de robo, disputas, producción, trazabilidad, rastreo. Es un método no-invasivo que permite el trato adecuado del can, aunque el manejo y desarrollo del sistema enfrenta desafíos de acuerdo a la precisión de la identificación(14).
- Sistema biométrico iris: utiliza los principios del reconocimiento del iris de los humanos, ya que este parte en el can también presenta características únicas y no repetibles, aunque en un inicio fue empleado para los caballos de carrera, también fue extrapolado a los perros,

explica Felmer et. al que su proceso inicia con la captura en una imagen digital del ojo del can, luego se extrae el perfil del iris, el cual codificado y extraído en una base de datos; posteriormente será comparado con una captura para el reconocimiento del animal. El autor antes mencionado indica además que:

Las imperfecciones granulares en la periferia de la pupila proporcionan diferencias únicas para cada ojo. Aunque el método de escáner del iris es rápido, su uso en la identificación animal está limitado debido a que el perfil del iris no se estabiliza hasta varios meses después del nacimiento del animal y puede sufrir alteraciones debido a accidentes e infecciones (15).

- Sistema biométrico retina: este método fue desarrollado por la empresa OptiBrand basándose en un sistema único e irreplicable del sistema vascular de la retina del can, el cual no cambia con el crecimiento. Donde las imágenes de la pupila son captadas por un computador y una cámara ocular. Dónde:

La cámara digital está conectada a un receptor interno de posicionamiento global (GPS), el cual posibilita la encriptación automática de la fecha, hora y lugar de la imagen capturada, haciendo a este sistema virtualmente imposible de violar. Además, este método permite el ingreso de información adicional como el número de crotal, códigos de tratamientos, códigos de barra de envases de vacunas y medicamentos, etc. Toda la información generada es almacenada en tarjetas de memoria removibles y los datos pueden ser recopilados rápidamente en cualquier etapa de la cadena de producción (15).

- Sistema biométrico huellas nasales: señala Chacón (11) que la nariz del can no tiene puntos únicos que ayuden a

simplificar el proceso de reconocimiento, por lo que indicó que es más factible técnicamente tomar una fotografía de la nariz y extraída por el programa Adobe Photoshop7.0, luego se lleva a un formato estándar para ser incluidas en el proceso de binarización, se modifica la imagen captada por el programa usan la opción de bordes añadidos, se selecciona la zona a guardar en el programa prototipo, para luego procesar los patrones por las rede neuronales, y llegar al proceso de identificación, búsqueda y reconocimiento del can. Proceso que puede ser visto en la siguiente figura.

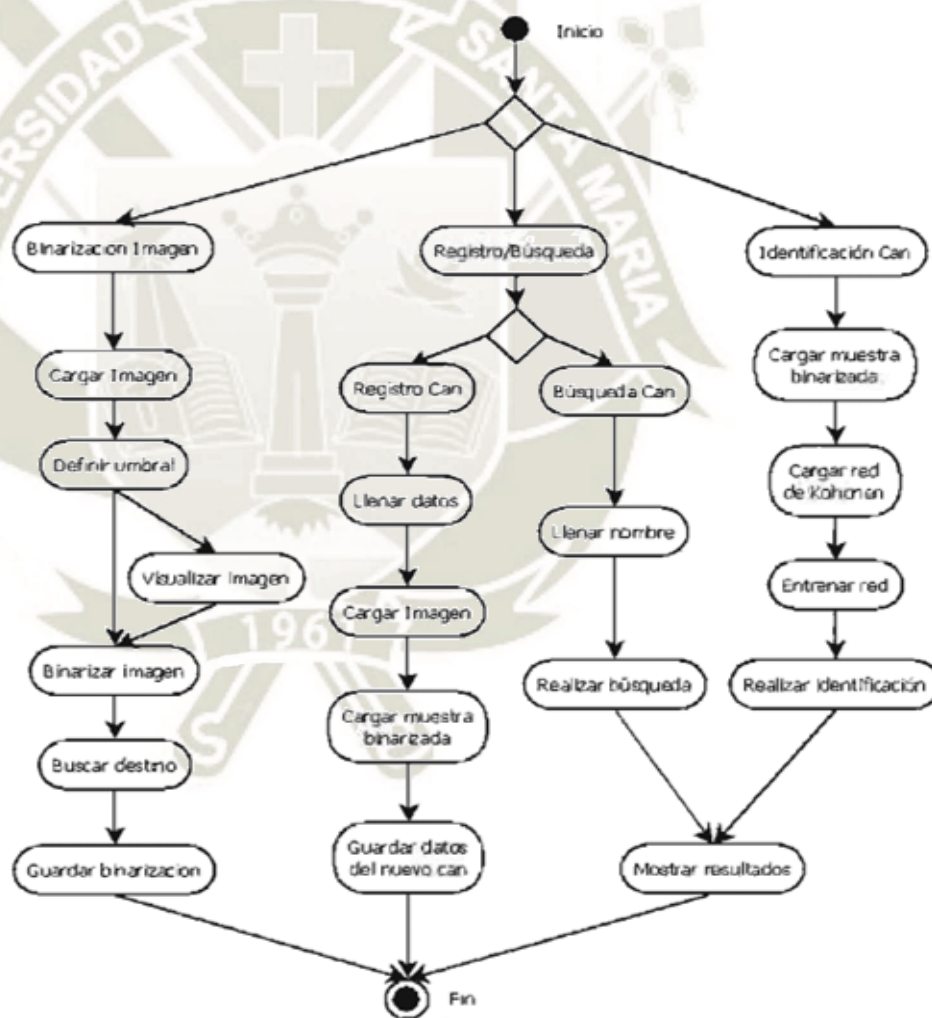


Figura 9: Diagrama de actividades

Fuente: Chacón (11)

Debido a que las huellas nasales utilizan los principios de las huellas dactilares, se procede a emplear los principios de

criminología para identificar las características de las huellas, las cuales son:

- a) Islotes: Son los puntos rodeados por espacios en blanco.
- b) Lagunas: Son los espacios blancos.
- c) Agrupaciones de puntos: Verificador por la continuidad y llegando a formar círculos, bifurcaciones, convergencias, etc.
- d) Una identificación se considera positiva a partir de identificar 15 puntos en común y ninguna diferencia (16).

- Sistema de Huella genética: o DNA fingerprinting según datos (15) existen estudios que muestran las diferencias genéticas en animales entre gemelos monocigóticos y clones, lo que señala que los individuos de una población de canes poseen características genéticas únicas o repetibles por tanto su ADN es testeado mediante pruebas de marcadores moleculares llamados microsatélites, también llamados STR, este puede detectarse mediante técnicas actuales de la biología molecular, por tanto señalan además que es una de las técnicas que hasta el momento proporciona mayor información entre los marcadores de las especies animales, en especial de los canes.

2.1.8 Huella Dactilar

1. Impresión dactilar

También denominada impresión digital: es la figura que deja la yema de un dedo Previamente entintado, sobre papel o superficie adecuada, empleándose elementos artificiales y una técnica especial.

2. Huella dactilar

Conocida también como huella digital, es la marca generalmente invisible que se deja sobre un objeto o superficie pulimentada o no, mayormente en forma circunstancial y/o inadvertida. La huella se puede decepcionar, mantener y preservar.

3. Sistemas de crestas papilares dactilares

En la configuración de un dactilograma, se aprecian generalmente grupos de crestas papilares que toman determinadas orientaciones, a cada uno de estos grupos se les denomina: “sistemas” (17).

a. Clases de sistemas

- 1. Sistema Basilar:** Es el conjunto de crestas papilares arqueadas y paralelas al pliegue de flexión de la yema de los dedos que se suceden una a continuación de otra.
- 2. Sistema Marginal:** Es el conjunto de crestas papilares que bordean las yemas de los dedos, abarcando toda la región ungueal (Zona que bordea la uña)
- 3. Sistema Nuclear:** Es el conjunto de crestas papilares que ocupan el centro del dactilograma y que determina de forma genérica la tipología dactilar.



Figura10: Limitantes de los Sistemas

Fuente: (17)

b. Limitantes de los sistemas

Las crestas papilares dactilares que delimitan a cada sistema se denominan «limitantes» o «directrices» y reciben el nombre del sistema al cual pertenecen, considerándose por este motivo tres limitantes:

1. Limitarte Basilar (a)

Es la cresta más alta de este sistema.

2. Limitante Marginal (b)

Es la cresta más baja de este sistema y la que lo separa del sistema nuclear.

3. Limitante Nuclear (c)

Es la cresta que bordea y comprende a las otras que conforman el núcleo del dactilograma.

c. Puntos característicos

Las crestas papilares que conforman una figura o dibujo dactilar no son uniformes, pues toman trazos y dimensiones variadas, presentando particularidades conocidas como «puntos característicos» o «minucias», los cuales permiten determinar la identidad de una persona, mediante el procedimiento de los cotejos papilares, cuyo estudio se realiza siguiendo el recorrido de las crestas en el sentido de las agujas del reloj. Los puntos característicos tomados en cuenta en el Perú son los siguientes:

1. Abrupta

Se llama así a la cresta que después de cierto recorrido desaparece bruscamente en el campo del dactilograma.

2. Bifurcación

Cuando la cresta durante su recorrido en el dactilograma se divide en dos ramas; puede ser convergente o divergente.

3. Continua

Cresta papilar que recorre el dactilograma de un extremo a otro, sin cortarse.

4. Desviación

Es la característica formada los extremos de dos crestas, que corren en sentido contrario.

5. Ensamble

Particularidad que muestra tres crestas abruptas, dos de las cuales corren en un sentido y la tercera en sentido contrario, encajando entre las anteriores.

6. Fragmento

Cresta papilar de reducida longitud.

7. Interrupción

Particularidad que presenta una cresta que se interrumpe y luego reaparece en su curso.

8. Microformas

Características que muestran las crestas papilares de bordes festonados.

9. Ojal

Cresta que toma la forma de una figura parecida a un ojal.

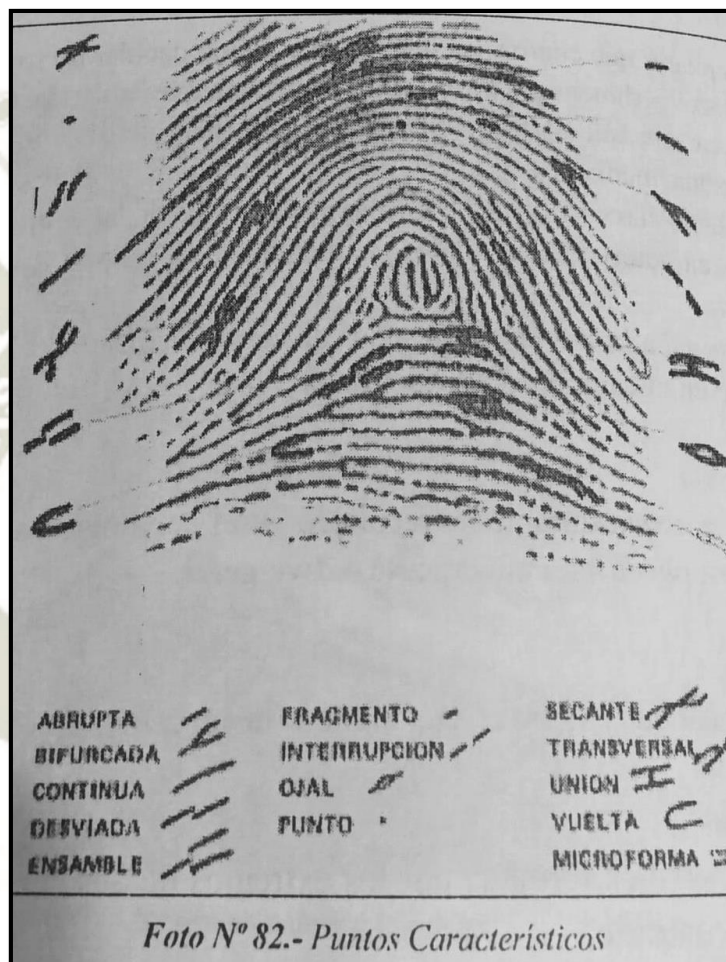


Figura 11 : Puntos Característicos

Fuente:(17)

10. Punto

Fragmento de pequeñas dimensiones, semejante al punto de la escritura.

11. Secante

Punto en que dos crestas se cortan entre sí en forma de aspa.

12. Transversal

Cresta que pasa entre los extremos de dos abruptas de dirección contraria.

13. Unión

Fragmento de cresta oblicua, que une a otras dos paralelas.

14. Vuelta

La cresta que durante su recorrido gira sobre sí misma, formando una cabeza redonda parecida a la de la horquilla, de la cual se diferencia por su ubicación fuera del núcleo (17).

2.1.9 Redes neuronales

Definición

Este es visto desde el punto de vista computacional con principios biológicos, en la cual coincide, que es un conglomerado de redes, que se funcionan en un sistema ordenado y organizado el cual recibe y genera una acción por la información que se suministre en la entrada, Hilera y Martínez (18) citan a Kohonen para dar una definición más detallada.

Redes neuronales artificiales son redes interconectadas masivamente en paralelo de elementos simples (usualmente adaptativos) y con organización jerárquica, las cuales intentan interactuar con los objetos del mundo real del mismo modo que lo hace el sistema nervioso biológico (18).

Utiliza el principio de la neurona biológica las cuales están interconectadas por medio de la sinapsis y la segregación de compuestos bioquímicos, los cuales envían señales entre sí, por estimulaciones externas, esas interconexiones llegan al lugar que requiere la acción, a lo cual están se comunican con otras neuronas para realizar la respuesta al estímulo, por tanto, que este

tipo de conexiones son muy integrantes en programas que requieran respuestas únicas a estímulos únicos.

Es por esto que la computación se ha incluido el término "computadores neuronales"(18) las cuales no realizan las típicas instrucciones de los computadores digitales, esta primeras buscan crear un entorno cartita donde se emule el trabajo de un sistema biológico de neuronas, estas tienen la capacidad de aprehender del estímulo y reprogramarse para ser más eficiente y eficaz. “En principio, la operación de proceso básico realizada por todos los procesadores elementales es una operación análoga de transformación de sus señales de entrada” (18).

2.1.10 La neurona artificial

Este al igual que la neurona biológica consta de varios elementos que permiten si similitud funcional, pero en específico la neurona artificial, así como el cerebro establece funciones jerárquicas así lo establece la red neuronal en un sistema, organizado por capas, y luego varias capas hasta constituir el sistema.

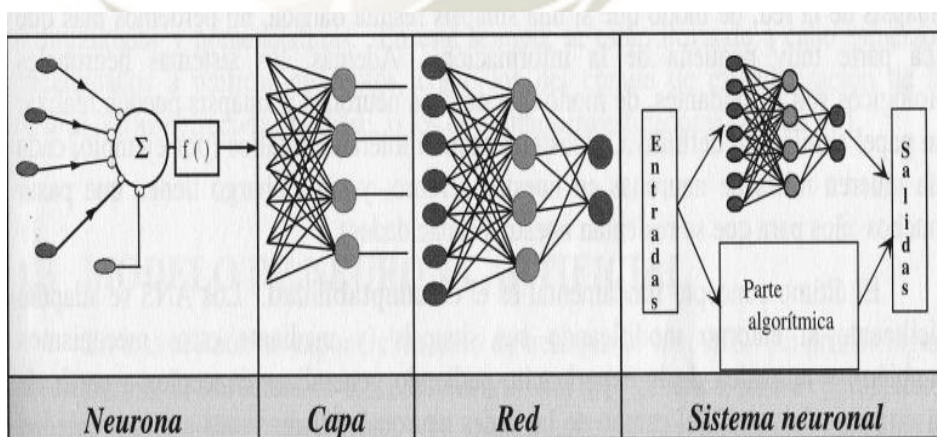


Figura 12: Sistema global de proceso de una red neuronal

Fuente: Larrañaga, Inza y Moujahid (19)

La neurona artificial posee cuatro elementos se describen a continuación:

1. El elemento receptor, a donde llegan una o varias señales de entrada x_i , que generalmente provienen de otras neuronas y que son atenuadas o amplificadas cada una de ellas con arreglo a un factor de peso w_i que constituye la conectividad entre la neurona fuente de donde provienen y la neurona de destino en cuestión.
2. El elemento sumador, que efectúa la suma algebraica ponderada de las señales de entrada, ponderándolas de acuerdo con su peso, aplicando la siguiente expresión: $S = \sum w_i x_i$ (1).
3. El elemento de función activadora, que aplica una función no lineal de umbral (que frecuentemente es una función escalón o una curva logística) a la salida del sumador para decidir si la neurona se activa, disparando una salida o no.
4. El elemento de salida que es el que produce la señal, de acuerdo con el elemento anterior, que constituye la salida de la neurona. Este modelo neuronal es el utilizado en casi todas las Redes Neuronales artificiales, variando únicamente el tipo de función activadora (20).

2.1.11 Ventajas

Debido a su gran similitud con las neuronas biológicas y a las funcionalidades del cerebro humano las redes neuronales artificiales adquieren las capacidades de autoaprendizaje por refuerzo y estímulo, lo cual les permite “aprender por la experiencia, de generalizar de casos anteriores a nuevos casos, de abstraer características esenciales a partir de entradas que representan información irrelevante, etc.” (18), entre sus ventajas

se puede abstraer las múltiples aplicaciones en las diferentes áreas:

- Aprendizaje adaptativo. Capacidad de aprender a realizar tareas basadas en un entrenamiento o una experiencia inicial.
- Autorganización. Una red neuronal puede crear su propia organización o representación de la información que recibe mediante una etapa de aprendizaje.
- Tolerancia a fallos. La destrucción parcial de una red conduce una degradación de su estructura, sin embargo, algunas capacidades de la red se pueden retener incluso sufriendo un gran daño.
- Operación en tiempo real. Los computadores neuronales pueden ser realizados en paralelo y máquinas con especial hardware se diseñan y fabrican para obtener esta capacidad.
- Fácil inserción dentro de la tecnología existente. Se pueden obtener chips especializados para redes neuronales que mejoran su capacidad en ciertas tareas. Ello facilitará la integración modular en los sistemas existentes (18).

2.1.12 Aprendizaje adaptativo

Las redes neuronales tienen la capacidad de obtener información (información de entrada) y aprender de ella (entrenamiento), para que luego sea procesada y obtener una información (respuesta y/o salida). Por tanto se le atribuye la cualidad de la adaptación, que al igual que las neuronas biológicas del humano, estas a través de la estimulación, respuesta, otra vez la estimulación, puedan adaptarse por los diferentes estímulos (siendo estos iguales o diferentes), y dar la respuesta deseada, y es allí donde comienzan a aprehender.

Es así que Hilera y Martínez (18) señalan la adaptabilidad de las redes neuronales artificiales:

“son sistemas dinámicos auto adaptativos. Son adaptables debido a la capacidad de autoajustarse de los elementos procesales (neuronas) que componen el sistema. Son dinámicos pues son capaces de estar constantemente cambiando para adaptarse a las nuevas condiciones”. Se detalla que su cualidad de ser auto adaptativa permite que estas sean una herramienta poderosa, ya que los enlaces se ajustaran para obtener la respuesta específica deseada por el operador, está a través de la ejercitación o entrenamiento puede resolver un problema, ya que por la reiteraciones asignará los pesos de los enlaces, y por tanto a veces no necesitará de un algoritmo específico para resolver el problema, además que está seguirá aprendiendo posterior a su entrenamiento inicial (p.19) (18).

2.1.12.1 Autorganización

Proceso que se ejecuta en conjunto con la autoadaptación, debido a que para dar respuesta a estímulos o información específica, la red debe organizar la información para dar respuesta a la información suministrada. Por tanto ocurre el aprendizaje la autorganización reside en modificar la red por completo para dar respuesta a un objetivo (información de salida).

En las redes neuronales artificiales ocurren dos procesos para el reconocimiento de patrones, primero para autorganizar la información, se emplea la red Back-propagation creando su representación característica que le permitirá reconocer ciertos patrones presentados (18). Dentro de estos dos procesos se provoca la generalización, considerada una facultad de las redes neuronales en dar una respuesta acorde y apropiada a los datos

de entrada, que no había sido expuestas con anterioridad, es de tal forma que (18) señala:

El sistema puede generalizar la entrada para obtener una respuesta. Esta característica es muy importante cuando se tienen que solucionar problemas en los cuales la información de entrada es poco clara; además, permite que el sistema de una solución incluso cuando la información de entrada está especificada de forma incompleta (p.19).

2.1.12.2 Tolerancia a fallos

La característica de reiteración de los datos en las conexiones de las neuronas le proporciona la capacidad de no perder datos cuando existan fallos de memorias como ocurre en ciertos sistemas computacionales, lo que la hace tolerante a fallos. Aun cuando las interconexiones sean necesarias para dar respuesta a los estímulos o información de entrada, el comportamiento de las mismas hace que no se sufra de caídas repentinas del sistema. Esto se debe a que las redes neuronales pueden reconocer patrones distorsionados o incompletos, y que pueden funcionar aun cuando haya degradación o destrucción de una parte de su red.

Por tanto esta cualidad la hace resistente a los fallos o tolerantes en vista de su redundancia de información en las interconexiones, además de almacenar “información no localizada (18). Es de esta forma que “la mayoría de las interconexiones entre los nodos de la red tendrán unos valores en función de los estímulos recibidos y se generará un patrón de salida que represente la información almacenada” (18).

2.1.12.3 Operación en tiempo real

Debido a su gran parecido a la neurona biológica también adquiere las características de responder de forma rápida a la información de entrada específica, y dar su respuesta en tiempo real. Señala Hilera y Martínez (18) que su prioridad es procesar datos de forma muy rápida. Y las redes tienen la capacidad de adaptación y autorganización de forma paralela. En vista la mayoría operan en tiempo real, cambiando los pesos de las conexiones y el mínimo de entrenamiento se hace necesario.

2.1.12.4 Fácil inserción dentro de la tecnología existente

Señala Hilera y Martínez (18) que “Una red individual puede ser entrenada para desarrollar una única y bien definida tarea (tareas complejas, que hagan múltiples selecciones de patrones, requerirán sistemas de redes interconectadas).” Y además que para que estas puedan ser diseñadas, entrenadas, testeadas y verificadas con el uso de hardware y software de bajo costo, por lo que se hace fácil su implementación con la tecnología que se encuentra actualmente en el mercado. También posibilitan el uso de estos sistemas para incrementar otros y que cada uno de sus pasos pueda ser evaluado.

2.1.12.5 Tipos de redes neuronales

Las neuronas artificiales pueden estructurarse en capas, donde las conexiones entre ellas sean da cada neurona asignándole un peso asociado, donde puede existir interacción con las neuronas de la misma capa, estas pueden agruparse formando redes complicadas con capa de entrada, salida y ocultas. Señala Nacelle (21) que si w_{ji} es positivo la relación entre las neuronas conectados es *excitadora*, lo que quiere decir que mientras la neurona este activa la otra conectada recibirá una señal que la

activará, mientras si w_{ji} es negativo la sinapsis es inhibitoria, siendo la respuesta de una a otra que se desactive mientras la otra reciba la señal. Pero si w_{ji} es cero (0) no existirá conexión entre ellas (21).

Así explica (21) que las interconexiones entre las neuronas tienen tres tipos de arquitectura: monocapa, multicapa y recurrente:

1. Red monocapa, se corresponde con la red neuronal más sencilla ya que se tiene una capa de neuronas que proyectan las entradas a una capa de neuronas de salida donde se realizan los diferentes cálculos.
2. Red multicapa, es una generalización de la anterior, existiendo un conjunto de capas intermedias entre la capa de entrada y la de salida (capas ocultas). Este tipo de red puede estar total o parcialmente conectada.
3. Red recurrente este tipo de red se diferencia de las anteriores en la existencia de lazos de realimentación en la red. Estos lazos pueden ser entre neuronas de diferentes capas, neuronas de la misma capa o, entre una misma neurona. Esta estructura la hace especialmente adecuada para estudiar la dinámica de los sistemas no lineales (p. 5).

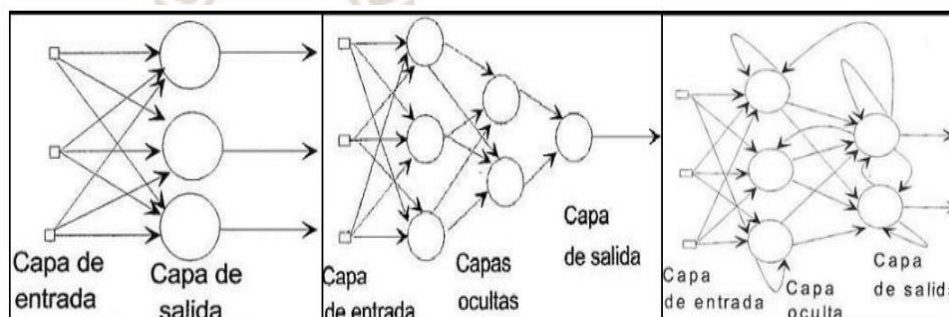


Figura 13: Tipos de redes neuronales artificiales

Fuente: Nacelle (21)

2.1.12.6 Niveles o capas de una red neuronal

Para que un sistema se ejecute las neuronas deben estar interconectadas y organizadas en “tres capas, (esto último puede variar). Los datos ingresan por medio de la “capa de entrada”, pasan a través de la “capa oculta” y salen por la “capa de salida”.[...] la capa oculta puede estar constituida por varias capas”(22)

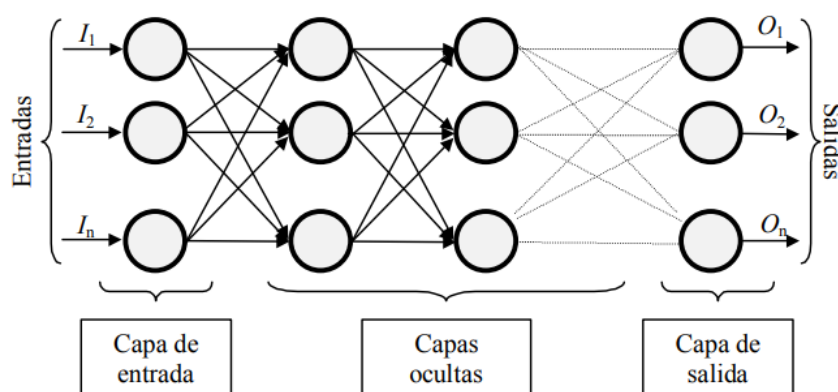


Figura 14: Red neuronal totalmente conectada

Fuente: Matich(22)

Dependiendo de la distribución dentro de la red se pueden diferenciar tres tipos de capas:

- De entrada: es la capa que recibe directamente la información proveniente de las fuentes externas de la red.
- Ocultas: son internas a la red y no tienen contacto directo con el entorno exterior. El número de niveles ocultos puede estar entre cero y un número elevado. Las neuronas de las capas ocultas pueden estar interconectadas de distintas maneras, lo que determina, junto con su número, las distintas topologías de redes neuronales.
- De salidas: transfieren información de la red hacia el exterior (22).

2.1.12.7 Reconocimiento de patrones

Principalmente se refiere a la detección de las formas percibidas por el ojo humano o animal, lograr la imitación de esta capacidad al implementar las redes neuronales como imitadoras de los sistemas sensoriales biológicos ha sido la forma más compleja de las computadoras neuronales, ya desde 1960 con la implementación del perceptrón hasta las matrices de aprendizaje se dieron los primeros pasos para la emulación de los sistemas biológicos de percepción. Aunque todavía no se ha probado que estos dispositivos perciban tan clara y firmemente como el ojo animal o humano, si existen versiones computarizadas en el campo de la percepción de imágenes y reconocimiento de formas, muchas implementadas en la identificación de los humanos, la criminalística, la autenticación en los bancos, entre otros.

Por tanto los métodos de reconocimiento de patrones en imágenes está siendo ampliamente utilizado, y en la actualidad estos métodos usan circuitos que puedan aprender por sí mismos, desde la experiencia, lo cual les permita estar organizados sin la utilización de programación heurística.

Entre las áreas a las cuales se aplicado este principio de reconocimiento y autoaprendizaje son:

- a) Sensación remota.
- b) Análisis de imágenes médicas.
- c) Visión en computadores industriales (especialmente para robots).
- d) Elementos de proceso de las entradas para computadores.
- e) Segmentación y clasificación de regiones de imágenes.

reconocimiento de imágenes con fines médicos, ciencias veterinarias, en Meadows (23) y Chacó sistemas de reconocimiento de canes por metodología de reconocimiento de patrones neuronales, en específico Meadows señala un permitirá vislumbrar los métodos y procedimientos desarrollo del programa.

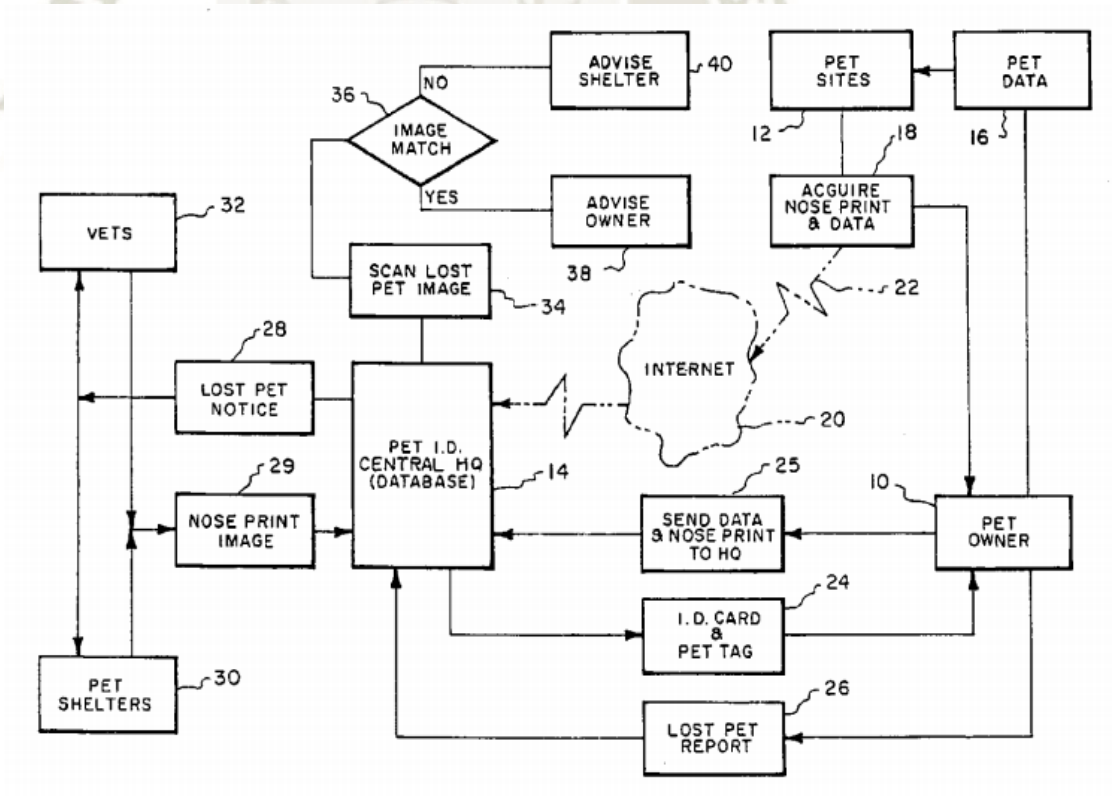


Figura 15: Pet identification system and method

Fuente: Meadows (23)

2.1.13 Lenguaje de programación

Un lenguaje de programación es un lenguaje formal diseñado para realizar procesos que pueden ser llevados a cabo por máquinas como las computadoras. Pueden usarse para crear programas que controlen el comportamiento físico y lógico de una máquina, para expresar algoritmos con precisión, o como modo de comunicación humana. Está formado por un conjunto de símbolos y reglas sintácticas y semánticas que definen su estructura y el significado de sus elementos y expresiones. Al proceso por el cual se escribe, se prueba, se depura, se compila (de ser necesario) y se mantiene el código fuente de un programa informático se le llama programación(24).

2.1.13.1 Tipos de lenguaje de programación

Hay tres tipos de lenguaje de programación:

- Lenguaje de máquina (lenguaje de bajo nivel):
El lenguaje de la máquina es una colección de dígitos binarios o bits que la computadora lee e interpreta. Los lenguajes de máquina son los únicos idiomas que las computadoras entienden.
- Lenguaje ensamblador (lenguaje de bajo nivel):
El problema es que la computadora no comprende el código ensamblador, por lo que necesitamos una forma de convertirlo a código de máquina, que la computadora sí entiende. Los programas de lenguaje ensamblador se traducen al lenguaje de máquina mediante un programa llamado ensamblador.
- Lenguaje de alto nivel:
Los idiomas de alto nivel nos permiten escribir códigos de computadora usando instrucciones que se asemejan al lenguaje hablado cotidiano (por ejemplo: imprimir, si,

mientras) que luego se traducen al lenguaje de máquina para ser ejecutados(24).

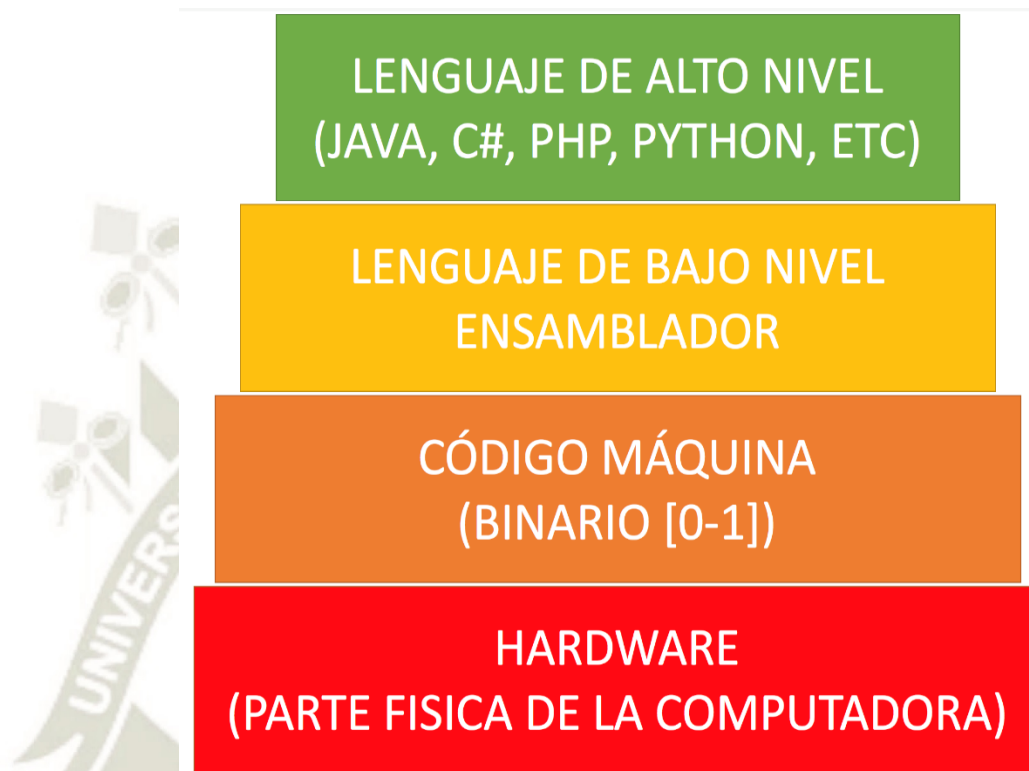


Figura 13: alto nivel-bajo nivel programación-código maquina
Fuente: (24)

2.1.13.2 Procesamiento de imágenes

Es mejorar el aspecto de las imágenes y hacer más evidentes en ellas ciertos detalles que se desean hacer notar. La imagen puede haber sido generada de muchas maneras, por ejemplo, fotográficamente, o electrónicamente, por medio de monitores de televisión. (25).

Binarización

Esta es una técnica del procesamiento de imágenes que consiste en un proceso de reducción de la información de una imagen digital a dos valores: 0 (Negro) y 255(Blanco).

Esta consiste en comparar cada pixel de la imagen con un determinado umbral (valor límite que determina si un pixel será de color blanco o negro (26).

2.2 PROCEDIMIENTO

Para el procedimiento de registro e identificación de canes se va a la primera ventana del sistema la cual muestra las opciones de registrar, identificar, mostrar los datos del perro del registro, borrar al perro del registro y reentrenar al sistema.

Primero se va a la opción de registrar la cual nos mostrara un formulario para el registro.

Registro

Se comienza llenando los datos de registro nombre del can (perro), sexo del can, edad del can, teléfono del dueño, día de registro.

Después se procede a la toma de fotografía de cuerpo completo del can. Seguido se procede a tomar la foto 7 o 9 fotografías frontales de la nariz del can, el dispositivo móvil debe estar de 5 a 6 cm de distancia.

Continuo se transfieren las fotos de celular a por puerto USB a la laptop. Después de subir las fotos a la interfaz se presiona la opción guardar y entrenar la cual realiza el proceso de binarizar las imágenes y entrenar al sistema con el nuevo can y guarda el registro del mismo.

Después de realizar el correcto registro, se selecciona la opción mostrar los datos del can para verificar si se registró con éxito.

Identificación

Posterior al registro se carga una foto frontal de la nariz del can y se presiona la opción de identificar, este carga e identifica al mismo.

2.3 ESTADÍSTICAS

Para en análisis estadístico se usó análisis de frecuencia descriptiva.

Los datos obtenidos se tabularon y se creó una matriz de datos, se realizaron tablas invariadas con frecuencias absolutas y relativas y los resultados también se plasmaron en gráficos de barras.

2.4 ANTECEDENTES DE INVESTIGACION

A continuación, se realizó una indagación sobre trabajos de investigación sobre los sistemas para identificar canes en Estados Unidos y Latinoamérica, además para hacer referencia a los sistemas biométricos se enlazaron trabajos de índole tecnológica sobre las redes neuronales.

2.4.1 Internacionales

En El Salvador Gómez y Rubio (27) se sumergen en la temática de reconocimiento biométrico por huellas dactilares, en su trabajo titulado “Prototipo de reconocimiento de huellas dactilares de personas utilizando redes neuronales” cuyo propósito fue implementar un prototipo estudiantil para el reconocimiento de personas mediante la huella dactilar del dedo índice, utilizando redes neuronales. Dicho prototipo permitió reconocer huellas con una base de datos de veinticinco sujetos, respondiendo a un 95% de exactitud, y una respuesta de 27 segundos, además se deben hacer combinaciones matemáticas para el manejo de la información de entrada, también encontraron que la utilización de imágenes con ventanas de 18 x 18 píxeles posibilita la calidad de los datos de entrada, donde se debe cuidar la utilización de técnica de las minucias, ya que las rotaciones de las imágenes que surgen del sensor IDGEM 4000 ® las hace inapropiadas. Por lo que se recomienda el uso de un mejor sensor, se puede clasificar con minucias pero con el uso de algoritmos más adecuados en referencia al tiempo de reconocimiento.

En Chile Jara (28) presenta un trabajo titulado “Bases para el establecimiento de un método de identificación de perros en la comuna de Maipú” donde se fija como propósito aportar

antecedentes para el establecimiento de un método de identificación de perros, considerando aspectos técnicos, sociales y jurídicos dentro de un Sistema de Registro e Identificación de mascotas caninas, en un programa de tenencia responsable de perros en la comuna de Maipú. Para lo cual se adoptó una metodología cualitativa, como técnica empleo la encuesta de opinión con el fin de conocer las percepciones de los médicos veterinarios de la comunidad sobre la identificación de los canes, asimismo se indagó con los dirigentes comunales sobre las normativas, leyes y percepciones de estos sobre los métodos de identificación.

Luego del análisis de las encuestas, se notó que los conocimientos sobre métodos de identificación de perros son bajo, los médicos veterinarios consideran que el método más eficaz es el del microchip ya que este es inviolable, aunque su aplicabilidad es baja; los dirigentes comunales indican que la identificación por placa es más económica que los otros métodos. Se evidencia que debe aplicarse jornadas de educación respecto a estos temas, en vista que la mayoría de las personas de la comuna consideran a los canes como integrantes de su familia y por ende deben seleccionar mejores métodos para su identificación en caso de alguna eventualidad, además se considera que el método más eficaz y eficiente a la hora de circunstancias de emergencia la identificación por microchip es la más adecuada, y de igual forma se encontraría bajo las normas legales establecidas para los servicios que debe prestar la municipalidad.

En Bolivia Chacón (11) presento su tesis de grado titulada “Reconocimiento de impresiones nasales en canes usando redes neuronales”, la cual tiene como objetivo desarrollar e

implementar un modelo que le permita la identificación confiable de canes usando sus impresiones nasales, para lo que evaluara distintos algoritmos basados en redes neurales.

Para el procedimiento del modelo programo en el lenguaje Java, utilizo una población reducida (canes), tomo sus muestras (huellas), éstas fueron almacenadas en una base de datos, para comprobar la fiabilidad del programa realizo pruebas individuales para una muestra de individuos a los cuales les extrajo nuevas muestras (huellas) con el objetivo de introducirlas en el programa para ver la fiabilidad de los resultados.

El estudio concluye que el prototipo desarrollado fue capaz de almacenar las huellas y la información de los canes para poder realizar una comparación y posterior identificación de las muestras y mostrar una vista previa al usuario para ajustar el valor del umbral antes de transformar la imagen de la huella en el archivo correspondiente a ser identificado o almacenado.

En España Rodríguez (29) en sus trabajo titulado “Reconocimiento parcial de huellas dactilares mediante Redes Neuronales Artificiales” donde se estableció como objetivo Modelar desarrollar un sistema de identificación automática de huellas dactilares, para el logro del mismo se procedió a identificar los puntos característicos de las huellas dactilares, se extraen los minucias o imágenes en escala grises con el uso de las Redes neuronales artificial, para garantizar la eficacia del uso de las redes neuronales se realizó y pre proceso de binarización de las imágenes a blanco y negro con el adelgazamiento de las líneas a un pixel de grosor, para luego ser comparados con un conjunto con un algoritmo de

comparación de patrones bidimensionales, que establecerá si son iguales o diferentes las huellas. Donde se evidenció que el filtro de Gabor sobresale al gaussiano, aunque su diferencia se explicaría en el tiempo invertido, además de emplear más escáneres en el proceso de datos de entrada.

En la misma ubicación Martínez (30) en su trabajo titulado “Reconocimiento de imágenes mediante redes neuronales convolucionales” cuyo propósito general fue estudiar e implementar una red neuronal convolucional que permita reconocer y clasificar un espécimen de ballena jorobada. Para lo cual empleó dos bibliotecas de redes neuronales TensorFlow y Keras, y se determinó que el rendimiento de la red no estar implicada por la arquitectura sino por el conjunto de datos que se disponga ya que estos alteran sustancialmente el resultado de identificación, por tanto se hace prioritario una dataset balanceada y con gran cantidad de muestras, a su vez se encontraron complicaciones en cuando al preprocesado de imágenes y el modelo, además de las altas demandas de hardware en términos de memoria RAM.

García (31) en su trabajo titulado “Reconocimiento de imágenes utilizando redes neuronales artificiales” cuyo objetivo fue Desarrollar un sistema de reconocimiento de imágenes para dispositivos móviles, el cual debe ser capaz de funcionar en modo local, sin una conexión permanente con el servidor, además debería poder adaptarse a cualquier tipo de imagen que se quiera identificar.

Dentro del procedimiento se encuentra: crear una infraestructura genérica que permita el reconocimiento de imágenes, extraer las características de las fotos, entrenar a red

neuronal, crear la base de datos, idéntica las características y pesos, extracción de las características en el programa Android, reconocer las imágenes por medio del móvil. Donde concluye que la aplicación para móviles funciona de forma adecuada para sus fines pero que por tiempo no se creó una buena fuente (numerosas) de datos para las imágenes.

En Colombia Herrera y Uribe (32) en su trabajo titulado “Detección de detalles en huellas dactilares usando Redes Neuronales” en el cual se plantean desarrollar y evaluar una red neuronal tipo perceptrón multicapa con algoritmo de propagación hacia atrás (backpropagation) enfocada a la detección eficaz de detalles en imágenes de huellas dactilares, señalan que es un método alternativo a los procesos de binarización y segmentación.

Encontraron que el exponente adecuado para la función del filtrado es de 2.2, donde se visualizan mejores resultados en las redes aplicadas, también señalan que existen menos errores utilizando una resolución de 3x3 píxeles por vector. Asimismo determinaron que la aplicación de la transformación de Pointcare sobre las huellas dactilares son sensibles al “ruido” en cuando a la orientación de la huella, por lo que los resultados no son de más calidad que por los métodos de binarización y segmentación.

2.4.2 Nacionales

En Ruelas (33) en su trabajo titulado “Control neuronal aplicado al reconocimiento de patrones biométricos” cuyo objetivo fue diseñar e implementar en software un sistema biométrico de identificación basado en reconocimiento de huella dactilar

utilizando Redes Neuronales, para lo cual se adoptó una metodología de tipo experimental usando el prototipo de RNA de Kohonen la cual cumplió con los siguientes pasos:

- 1) Capturar y mostrar las minucias características.
- 2) Entrenar y ejecutar la RNA.
- 3) Modificar y restaurar los parámetros de aprendizaje de la RNA.
- 4) Permitir al usuario el entrenamiento automáticamente o semiautomáticamente
- 5) Mostrar el resultado de la comparación de las muestras.

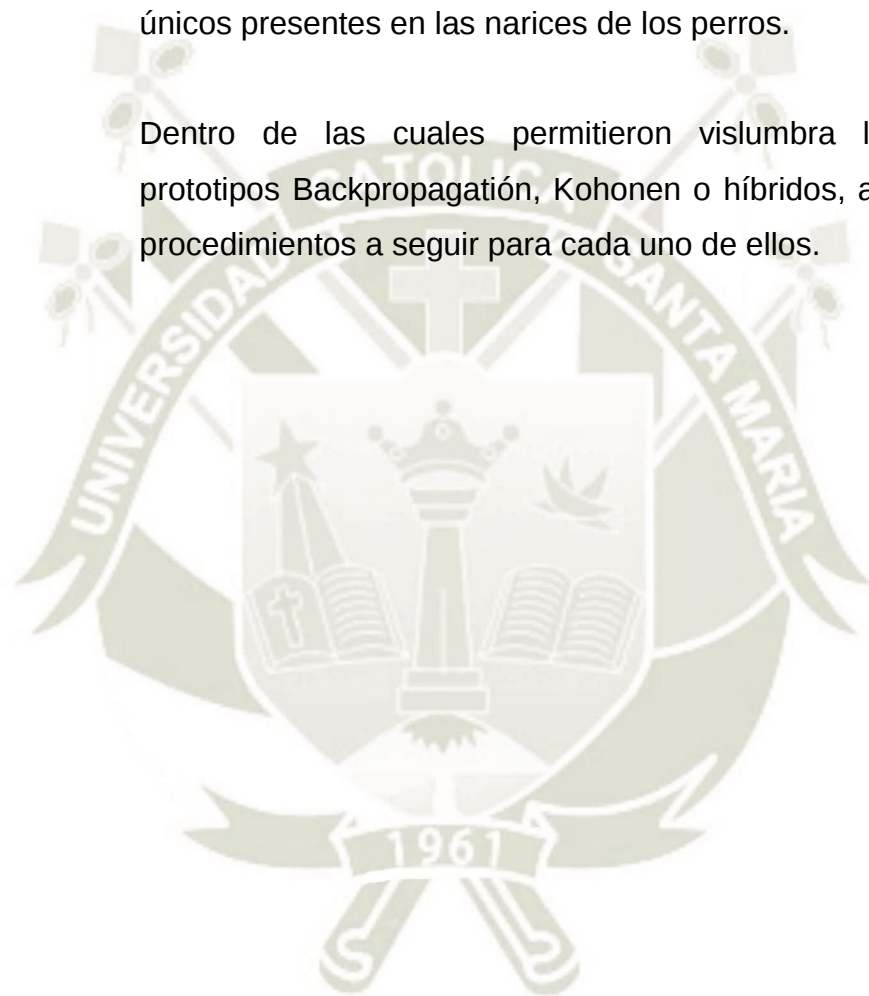
En vista de las unidades de estudio (dos) el autor decidió no realizar procesamiento estadístico. Dentro del cual se permitió determinar la potencialidad de usar las redes neuronales artificiales en sistemas biométricos en el campo de la autenticación, entre los aspectos desarrollados en el prototipo se evidenció que las RNA pueden ser entrenadas, monitoreadas y aprenden a clasificar patrones de IID, además se pueden variar los parámetros de entrenamiento, y distinguir las diferencias, asimismo Posibilita las modificaciones del código, para el entrenamiento de la RNA. Haciendo una comparación recomienda el uso de métodos mixtos o híbridos que implementan la RNA de Kohonen y la Perceptrón Multicapa Feed-Fordwarey Backpropagation.

De acuerdo la indignación en repositorios no se encontró trabajos sobre la identificación de canes por huellas nasales con el uso de redes neuronales.

Con la información seleccionada se evidencia que los patrones únicos en individuos como las huellas dactilares también son aplicado en los canes por las huellas de trufa o huellas nasales, las cuales permiten identificar a los animales de compañías por

cualquier eventualidad que se presente, a su vez es un método novedoso ya que solo se aplica la identificación por collar y microchip, ya que la del tatuaje nos es recomendada para los perros ya que les infringe dolor. Las investigaciones permitieron determinar la mejor forma de identificar canes y a su vez emplear las redes neuronales como medio para reconocer patrones únicos presentes en las narices de los perros.

Dentro de las cuales permitieron vislumbra los mejores prototipos Backpropagación, Kohonen o híbridos, así como los procedimientos a seguir para cada uno de ellos.



3. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

3.1.1 Localización del trabajo

a. Espacial

El presente trabajo se realizó en el hospital veterinario Terán departamento de Arequipa, provincia de Arequipa, distrito Yanahuara.

b. Temporal

El trabajo de investigación se realizó en los meses de abril a agosto del 2019.

3.1.2 Material biológico

- 25 canes mayores de 3 meses -Trufa de Caninos vivos que cuenten con dueño.

3.1.3 Material de laboratorio

- Computadora portátil con GPU.

3.1.4 Materiales de campo

- Guantes de látex
- Ficha clínica
- Lapicero
- Cuaderno de campo
- Vernier electrónico

3.1.5 Equipos y maquinaria

- Celular Huawei P10 características: 5.1 pulgadas, Android 7, 4 GB de Ram, 3,200 mAh.

Cámara trasera: Con dos sensores: 20MP + 12 MP f/2.2 con estabilización óptica y dual LED

Pantalla: Full HD de 5.1 pulgadas con resolución de 1920 * 1080 pixeles, 16 millones de colores y 432 ppi.

Procesador: Kirin 960 de ocho núcleos (cuatro Cortex A73 corriendo a 2.4 GHz + cuatro Cortex A53 corriendo a 1.8 GHz).

- Computadora portátil con GPU.

3.2 METODOS

3.2.1 Muestreo

a. Universo

- 25 canes vivos mayores de 3 meses de edad que cuenten con dueños y que no sean agresivos.

b. Tamaño de la muestra

- El 100 % del universo.

c. Procedimiento de muestreo

- Perros que sean mayores a los 3 meses de edad que tengan dueño y que no tengan antecedentes de agresividad.

3.2.2 Métodos de evaluación

a. Metodología de la experimentación

- Primero se envió una solicitud mediante el cual se pidió permiso para ir a las instalaciones del hospital veterinario Terán para la toma de muestras para la presente tesis de registro e identificación, este documento fue dirigido al encargado del hospital y contaba con dos documentos adjuntos una autorización y una ficha clínica.

- Una vez aprobado el permiso se fue a hacer la toma de muestras el sábado 8 de junio.
- Se llevaron dos documentos para cada participante, fichas clínicas con los datos necesarios para el registro, de elaboración propia y una autorización para que sea firmada por los participantes.
- Se preguntó a cada dueño que ingresaba al hospital si deseaba participar en la presente investigación, los dueños que aceptaron, firmaron la autorización y dieron los datos necesarios para llenar la ficha clínica.
- Se probaron métodos distintos de sujeción para la creación de uno sostenible.
- Se tomaron diez fotos de la parte frontal de la trufa y una de cuerpo entero de los participantes, las cuales fueron tomadas con un celular Huawei p10.
- Una vez obtenidas las fotos, se coordinó con el experto en redes neuronales artificiales Varum V. para la elaboración de un sistema para registrar e identificar canes.
- Después se elaboró un diagrama para el programador para explicar lo que se requería del sistema.
- Se entregaron las fotos para que se proceda a entrenar al sistema.
- Se trabajó con el programador para ver los resultados de cada paso del sistema sugiriendo cambios y mejoras y aceptando recomendaciones del experto.
- Con los primeros resultados de binarización de las imágenes se procedió a hacer el estudio de los puntos característicos de la trufa.
- Se estudió las diferentes trufas binarizadas, ninguna tenía similitud con otra y se conversó con el programador para sugerir usar la huella completa para el entrenamiento del sistema para la identificación.

- Se obtuvo con éxito la identificación de cada perro.
- Una vez entrenado el sistema se elaboró otro diagrama para crear la interfaz de usuario requerida para el registro e identificación, en este se elaboró un formulario propio de datos para el registro de canes.
- Una vez terminado el sistema con la interfaz, se instaló en la laptop.
- Siguiendo a la instalación del sistema las fotografías tomadas se pasaron del celular a la laptop mediante puerto USB.
- Se probó el registro ingresando y los datos que se solicitaron para en la ficha clínica, una foto de cuerpo completo de can y sus 7 o 9 fotos frontales de la trufa (nariz).
- Posterior al registro se ingresó una fotografía frontal de la nariz para la identificación de los canes participantes.

PROTOCOLO DE SUJECION

Se debe tomar en cuenta que la finalidad de este protocolo es la obtención de fotografías correctas para el registro e identificación, los cuales no causaran ningún tipo de estrés o daño al animal.

PROTOCOLO

1. Colocarse guantes de látex.
2. El veterinario a cargo debe indicar al dueño el método de sujeción decúbito ventral de tal manera que el can no tenga facilidad de movimiento.
 - a) En caso de perros pequeños o cachorros el can puede estar en los brazos del dueño.
 - b) En caso de perros grandes la sujeción debe hacerse con el perro en el suelo.

3. Una vez sujeto el can, el veterinario a cargo debe colocar una mano en posición de C cubriendo el hocico, los dedos índice, posterior, medio y meñique que deben cubrir la superficie de los ojos y estar encima de la espalda de la nariz, el pulgar debe estar en sobre la base del labio inferior de tal manera que el can no habrá el hocico todo esto sin ninguna presión sobre el hocico del can.
4. En ningún momento se debe presionar el hocico de perro ya que esto ocasionara que el perro este inquieto y le provocara estrés.
5. Para relajar al can se puede dar suaves caricias detrás de las orejas y en el vientre, también el dueño puede decir con suavidad el nombre del can, esto servirá para que el can no se estrese y se tranquilice.
6. Una vez lograda la contención correcta can se procede de manera rápida con el secado de la trufa, con la mano que este libre, este secado es para evitar el brillo por la humedad en la foto y para que haya mejor notoriedad de las crestas y surcos características de la trufa del can.
7. Si la trufa de can se encuentra parcialmente o completamente sucia se procede a limpiarla con algodón y agua.
8. Se debe humedecer el algodón con agua y presionar suavemente, dar suaves masajes hasta retirar la suciedad.
9. El veterinario a cargo debe proceder a tomar las fotografías de la parte frontal de la nariz, el dispositivo móvil debe estar de **5 a 6 cm** de distancia.

10. Se debe enfocar bien la parte frontal de la nariz, esto es importante para que haya fotos claras, para que las imágenes sean procesadas correctamente y que el sistema pueda registrar e identificar.

11. Se debe sujetar al perro por 1 minuto para la toma de 10 fotografías frontales.

b. Ajustes metodológicos

Se repetirá el procedimiento con cada uno de los canes tantas veces sea necesario hasta que el sistema consiga la identificación del can.

c. Recopilación de la información

a) En el campo

- Hospital veterinario Terán

b) En la biblioteca

- Hematoteca

c) En otros ambientes generadores de la información científica

- Portales de internet

3.2.3 Variables de respuesta

Variable dependiente	Dimensión	Indicador	instrumento
Sexo	Sexo	Caracteres sexuales primarios	Ficha clínica
Edad	Edad	Fecha nacimiento	Ficha clínica
Humedad	Humedad	Humedad	Ficha observacional
Tipo de cabeza	Tipo de cabeza	Dolicocéfalo Braquicéfalo Mesocéfalo	Ficha clínica
Cicatrices	Cicatrices	Ubicación crítica	Ficha clínica
Variable independiente	Dimensión	Indicador	Instrumento
Trufa	Trufa	Forma Surcos Crestas Simetría	Sistema de identificación de patrones

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado del estudio de las características fenotípicas de la trufa

Uno de los objetivos específicos fue el estudio de las características de la trufa, para este resultado se usó el sistema de redes neuronales artificiales, a este se dio nombres y definiciones a las formas de las narices y se describió surcos y crestas principales presentes en la trufa, y se tomó medidas para determinación la simetría de estas. Estas características fueron descritas de la siguiente forma:

Características de la huella nasal de un perro

Ya que las huellas de la nariz (trufa) de un perro se describen como únicas, pudiéndose asegurar que al igual que en la dactiloscopia no existen dos impresiones nasales iguales (2), al igual que las huellas dactilares humanas a continuación se describirán las huellas nasales en perros.

Impresión nasal

Llamada también como impresión digital, es la imagen que deja la parte frontal de la trufa (nariz) anteriormente entintado, sobre un papel o alguna área apropiada, usando elementos artificiales y una técnica especial.

Una técnica que artificial puede ser por medio de fotografías previamente procesadas por un sistema que nos da una imagen binarizada como la siguiente:(fuente: Elaboración propia).



Fig.1: Impresión nasal - imagen binarizada

Fuente: Elaboración propia

Formas de la nariz

Estas formas fueron descritas según figuras geométricas, la parte frontal de la trufa tiene diferentes formas en algunas muy marcadas, su descripción comienza bordeando la nariz y termina al final de la nariz por donde está el filtrum o surco naso labial así tenemos las siguientes (Fuente: elaboración propia).

Cono invertido

Esta trufa tiene la forma de un cono invertido como parecido a un cono de helado, el borde superior es redondeado y la parte final de la nariz por donde está el filtrum (Surco naso labial) termina en punta (fuente: elaboración propia).

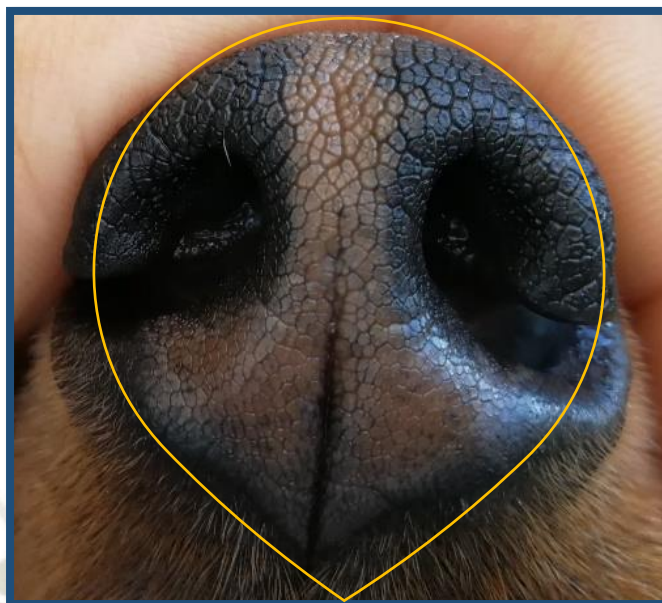


Fig.2: trufa en forma de cono invertido

Fuente: (elaboración propia)

Pentágono invertido

Esta trufa presenta forma casi en línea recta en el borde superior de la trufa (nariz) y acaba punta al final de la nariz en punta (fuente: elaboración propia).

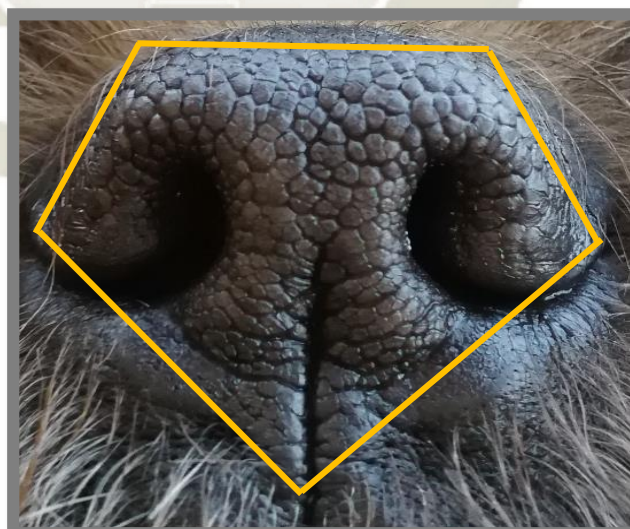


Fig.3: trufa con forma de pentágono invertido

Fuente: (elaboración propia)

Circular

Esta trufa (nariz) presenta una forma circular, el borde superior es redondeado y la parte final donde está el ubicado el filtrum es casi redondeado (elaboración propia).



Fig.4 :forma de trufa circular

Fuente: (elaboración propia)

Tronco de cono invertido

Esta trufa presenta forma circular en el borde superior de la nariz, y al final de la nariz donde está ubicado el filtrum tiene una apariencia casi truncada (elaboración propia.)

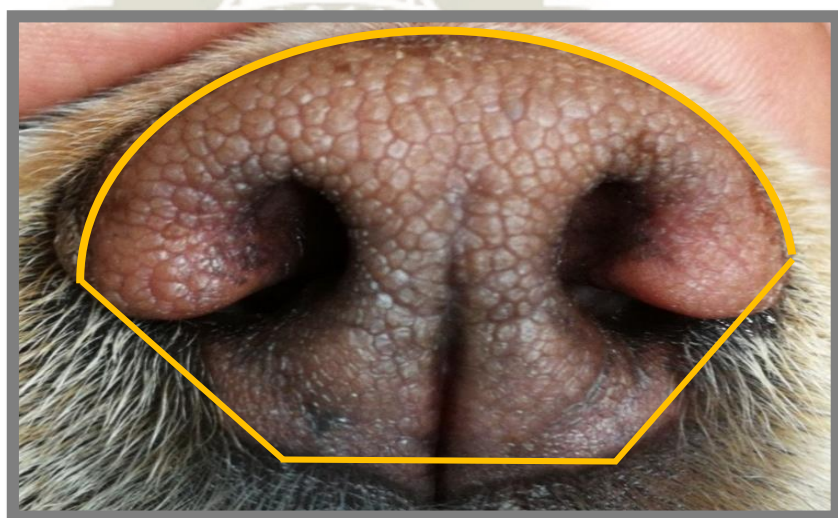


Figura 5: trufa en forma de tronco de cono invertido

Fuente: (elaboración propia)

Zonas

La zona frontal de la trufa o nariz de un can tienen diferencias de un perro a otro, pero hay más diferencias que se presentan en la zona media entre las fosas nasales esta zona es la principal y se divide en cuatro pequeñas zonas donde se presentan crestas y surcos diferentes (fuente: elaboración propia).

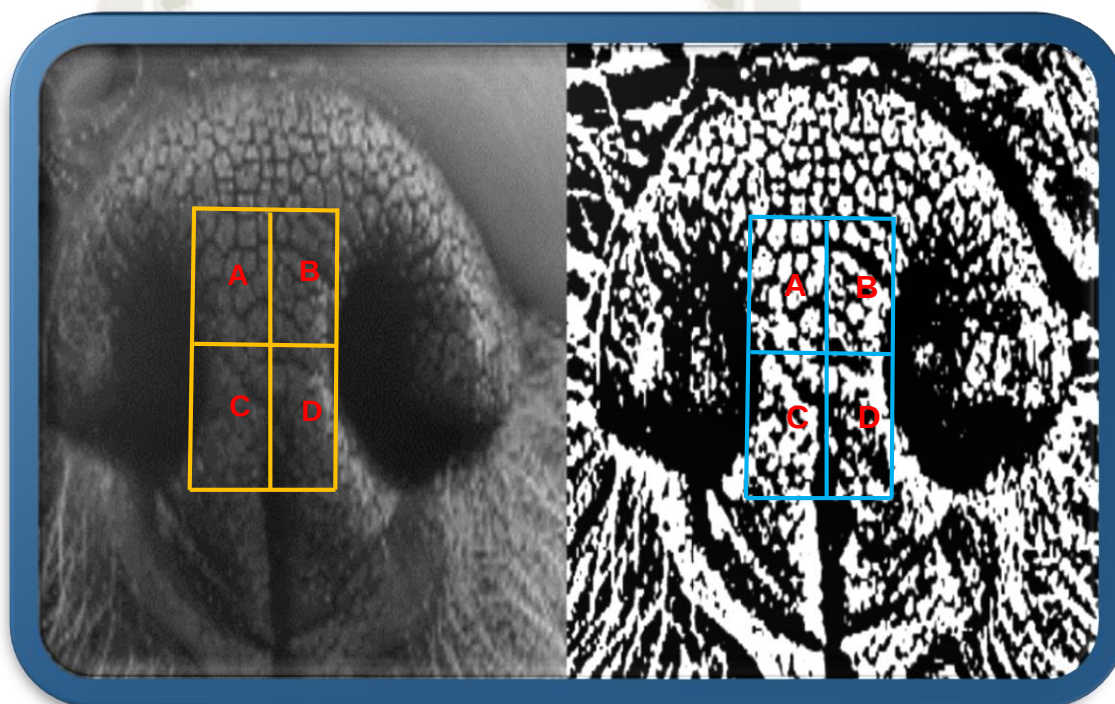


Fig.6: zona media principal, división en 4 zonas

Fuente: (elaboración propia)

Puntos característicos

Las crestas y surcos que conforman una huella nasal no son semejantes, estas tienen formas diferentes que son los puntos característicos, estas están ubicadas en la parte frontal de la trufa, estos elementos ayudan para establecer la identidad en un perro, se toma como punto de estudio el filtrum o surco naso labial donde en la parte superior del filtrum, ahí se encontraran las crestas y los

surcos, en algunos casos como las crestas se encontraran en la parte media del filtrum.

En una imagen binarizada las crestas se verán blancas y los surcos espacios negros (Fuente elaboración propia).

Crestas y surcos

Crestas

Son pequeñas áreas de diferentes formas que están rodeadas por espacios llamados surcos, estas pueden ser variadas algunas presentan puntos dentro de ellas también pueden presentarse secuenciadas, su ubicación está en toda la parte frontal de la trufa (nariz) la descripción de las principales son las que culminan en la parte superior de filtrum o surco naso labial que está ubicada en medio de las fosas nasales estas son las siguientes (fuente elaboración propia):

- **Cresta con isla**

Esta cresta presenta la característica de un pequeño punto dentro de esta misma denominado isla (fuente elaboración propia).

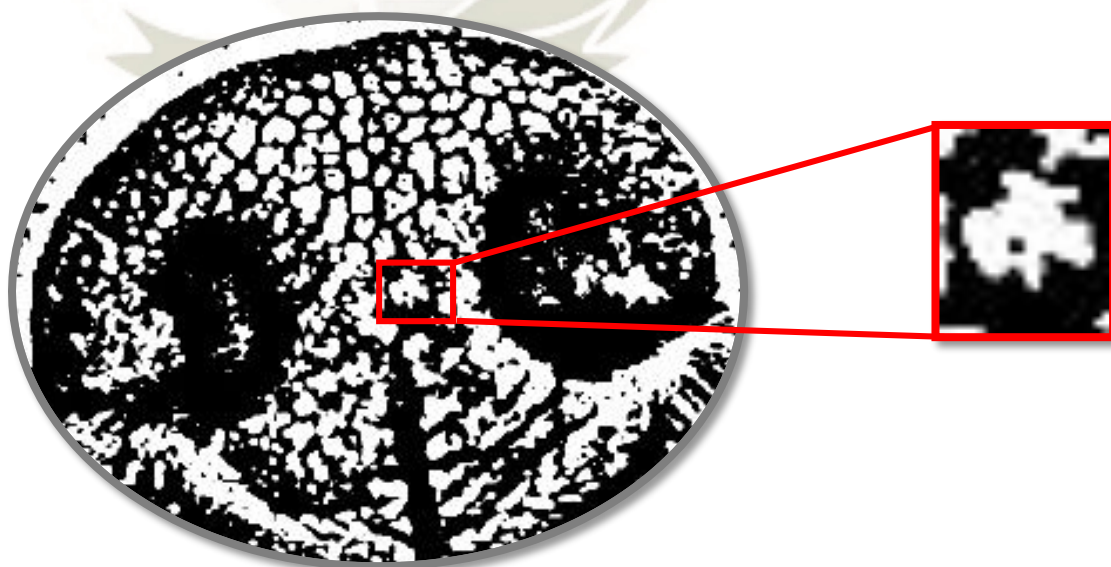


Fig.7: cresta con isla

Fuente: elaboración propia

- **Cresta con dos islas**

Esta cresta al igual que la anterior descrita presenta la misma característica dentro de ella, en este caso dos puntos por la cual se denomina así (fuente elaboración propia).

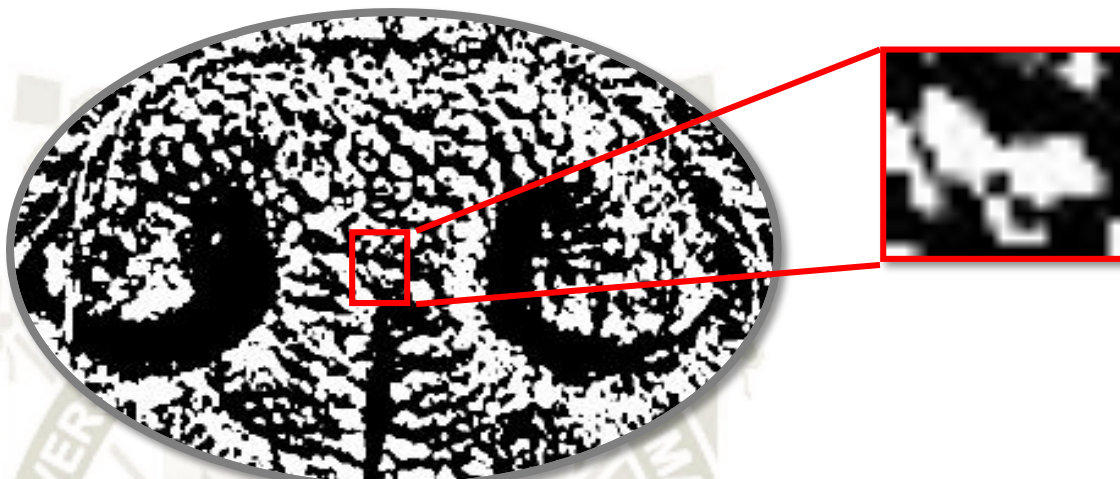


Fig.8: cresta con dos islas
Fuente: elaboración propia

- **Cresta en “C”**

Esta cresta es característica por tener una forma arqueada como la letra C, puede estar en diferentes posiciones, pero tiene esa forma particular por la cual es denominada.

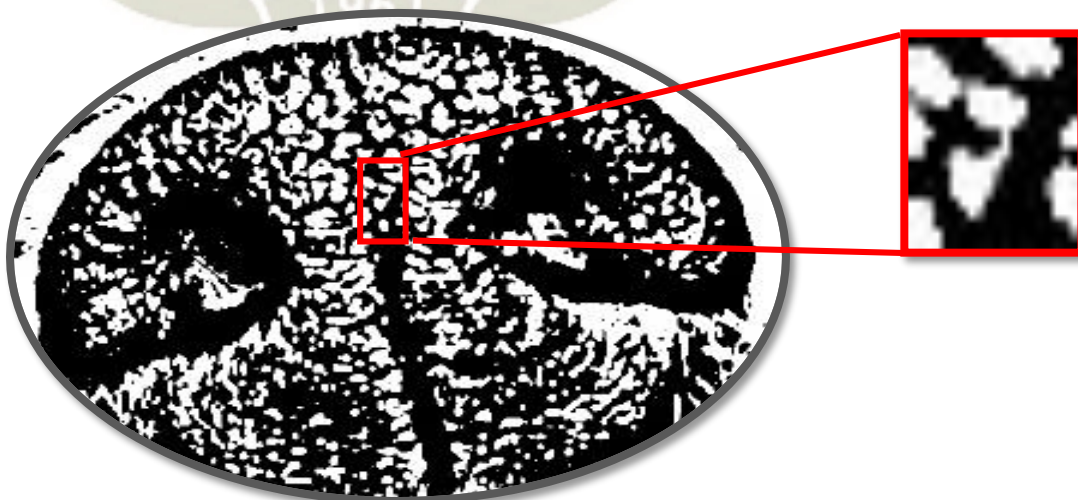


Fig.9: cresta en “C”
Fuente: elaboración propia

- **Camino de crestas**

Estas crestas se presentan en el mismo interior del filtrum, son como pequeños puntos uno tras de otro como una secuencia (fuente: elaboración propia).

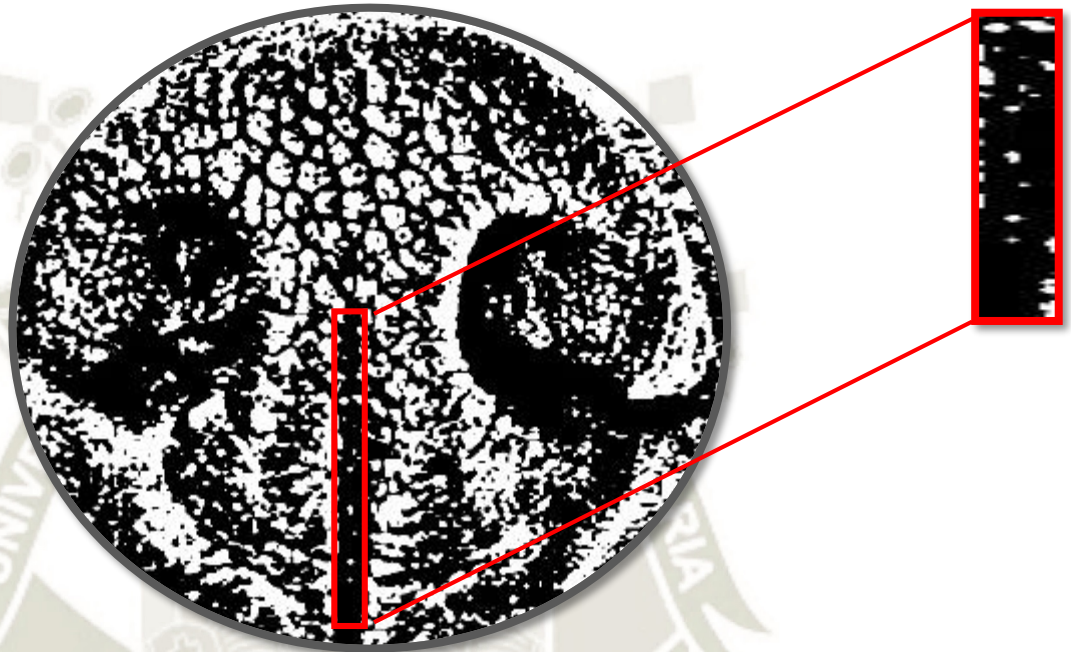


Fig.10: camino de crestas
Fuente: elaboración propia

Surcos

Son los espacios que rodean a las crestas, tienen formas y dimensiones diferentes que dependen de las crestas y su ubicación.

Están ubicados en toda la parte frontal de la trufa (nariz), la descripción de las principales son las que culminan en la parte superior de filtrum o surco naso labial, al igual que las crestas principales que están ubicadas en medio de las fosas nasales estos son las siguientes (fuente elaboración propia):

- **Surco enlazado o eslabonado**

Surco que contiene más de dos crestas y las rodea, uniéndolas y dando como resultado un enlazamiento de estos.

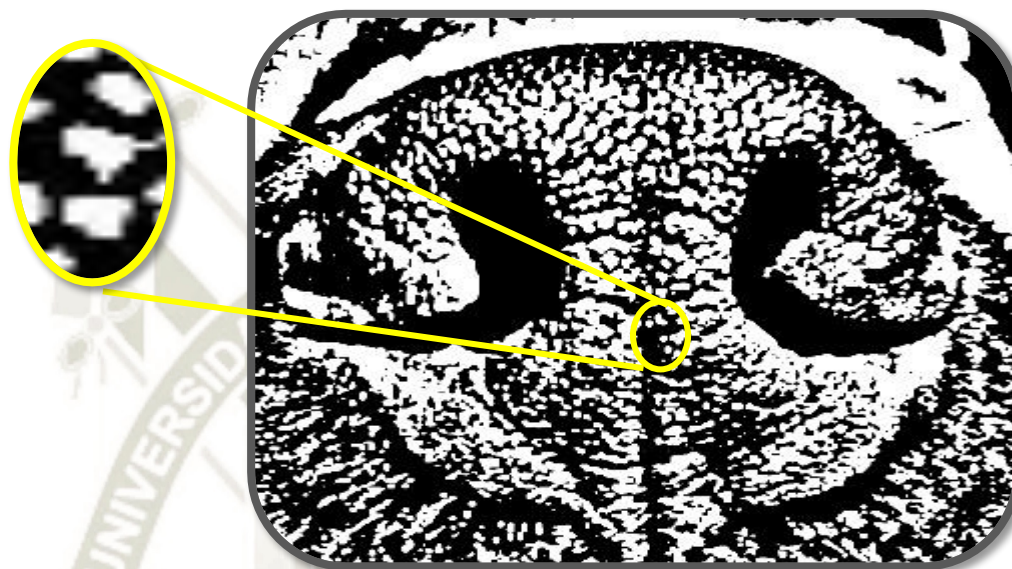


Fig.11: surco enlazado o eslabonado

Fuente: elaboración propia

- **Surco doble**

Este surco está formado por dos crestas a las cuales rodea y une.

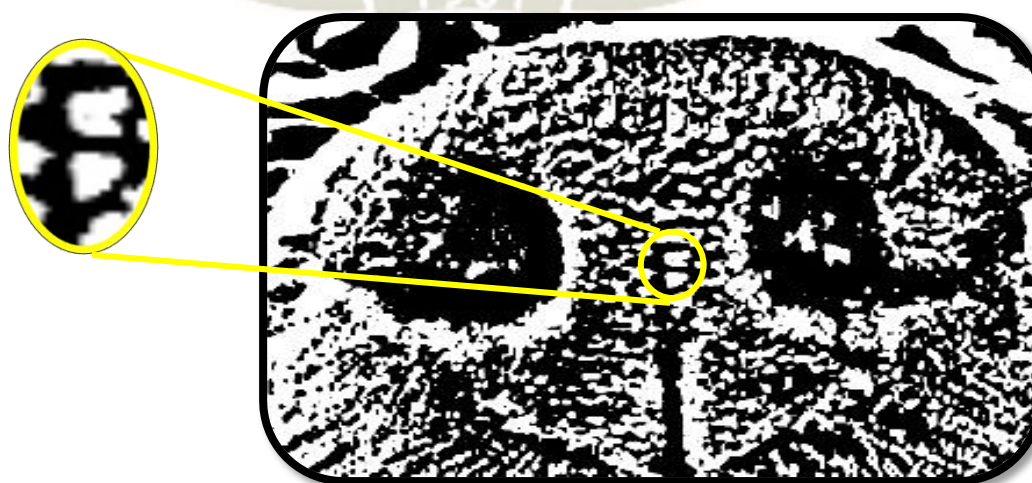


Fig.12: cresta con isla

Fuente: elaboración propia

- **Surco herradura:**

Este surco rodea a una cresta la cual no está libre sino unida a otra lo que hace que el surco no la rodee por completo dándole una forma como de herradura.

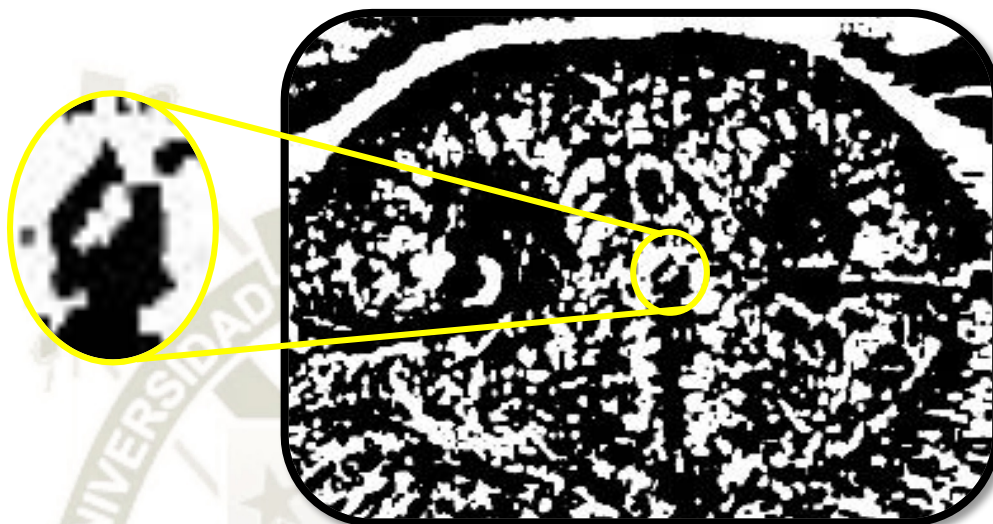


Fig.13: surco herradura

Fuente: elaboración propia

- **Surco circular:**

Este surco rodea por completo a una sola cresta bordeándola por completo (fuente elaboración propia).

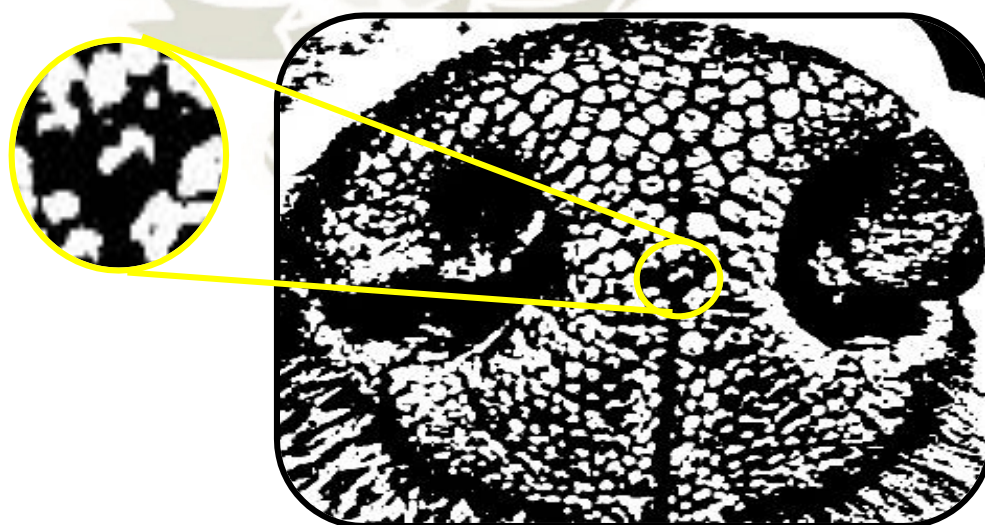


Fig.14: surco circular

Fuente: elaboración propia

Simetría

Armonía de posición de las partes o puntos similares unos respecto de otros, y con referencia a punto, línea o plano determinado(34).

Las medidas para determinar la simetría en la trufa son el lado del derecho y el lado izquierdo, cuya medida parte del filtrum a la altura de la comisura lateral si ambas miden igual se definen simétricas, estas también deben sumar el ancho de la parte frontal de la nariz a la misma altura de la comisura lateral.se pueden considerar simétricas si tiene un margen de error mínimo de 1.

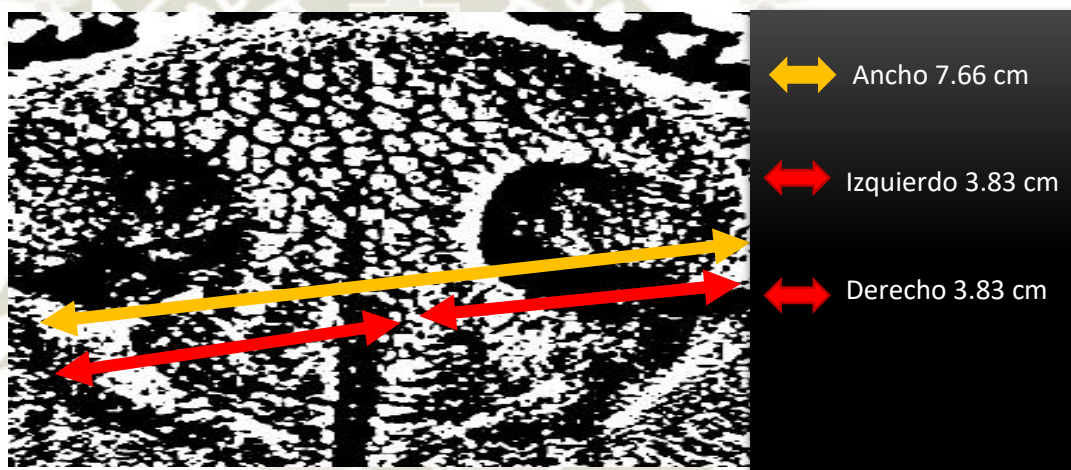


Fig.15: trufa o nariz simétrica
Fuente: Elaboración propia

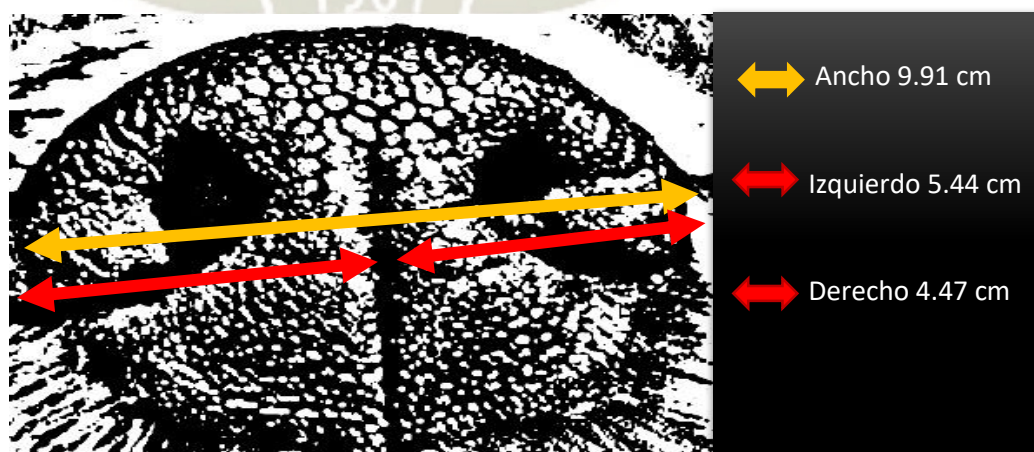


Fig.16: trufa o nariz asimétrica
Fuente: Elaboración propia

Resultados de muestreo de canes en el hospital veterinario Terán 2019

Sexo	19 hembras	6 machos	
Edad	17 adultos	8 cachorros	
Tipo de cabeza	10 braquicéfalo	9 dolococéfalo	6 mesocéfalo



TABLA N° 1
PRESENCIA DE CICATRICES EN LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL
HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019

Cicatrices	N°.	%
Si	4	16,0
No	21	84,0
TOTAL	25	100

La Tabla N°. 1 muestra que el 84.0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán no presentan cicatrices en la trufa, mientras que el 16.0% de los canes presentan cicatrices.

Los canes participantes en el estudio en su mayoría no presentaron cicatrices en la parte frontal de la nariz, se presentaron en 4 casos de los cuales uno fue una cachorra de 6 meses de edad la cual por factores de convivencia de con miembros de la camada o por parte de los padres por la cual presento esta cicatriz, los otros tres casos se presentaron en adultos debido a la convivencia con otros canes también adultos por alguna pelea, o también puede algún objeto punzocortante en su ambiente, estas cicatrices no alteran la identificación ya que pequeñas manchas y con regeneración son casi imperceptibles los cambios .

GRÁFICO N° 1
PRESENCIA DE CICATRICES EN LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL
HOSPITAL VETERINARIO TERÁN, 2019

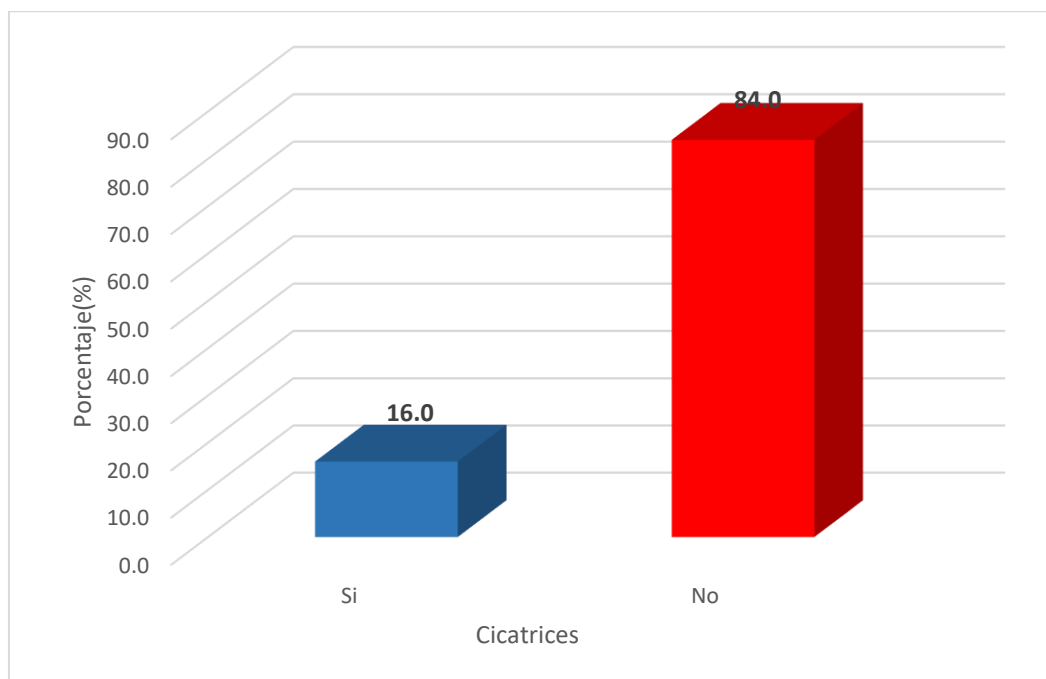


TABLA N° 2
FORMA DE TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

Trufa	N°.	%
Cono invertido	10	40,0
Circular	5	20,0
Pentágono invertido	1	4,0
Tronco de cono invertido	9	36,0
TOTAL	25	100

La Tabla N°. 2 muestra que el 40.0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán tienen la nariz en forma de cono invertido, el 36.0% tienen forma de tronco de cono invertido, seguido del 20.0% de canes con trufas de forma circular, mientras que solo el 4.0% tienen forma de pentágono invertido.

Las formas de las narices fueron previamente descritas, dándole el nombre según figuras geométricas. Su descripción está dada según la forma de la parte frontal de la trufa (nariz) bordeando la parte superior de la nariz y terminando en la parte final de la trufa por donde está el filtrum.

GRÁFICO N° 2
FORMA DE TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

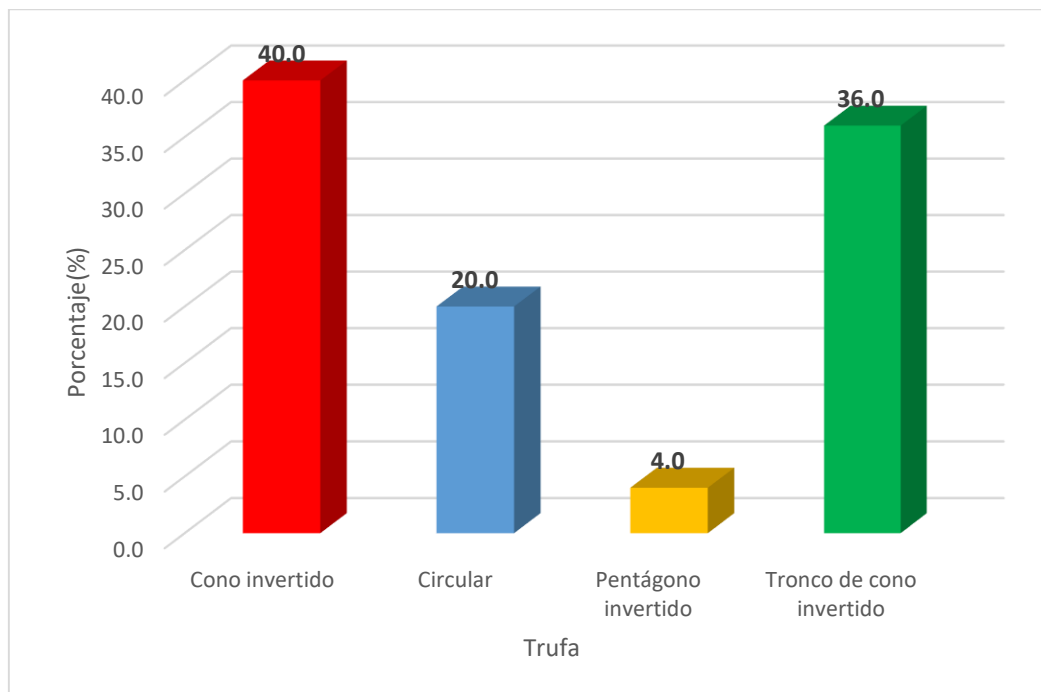


TABLA N° 3
CRESTAS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

Cresta	N°.	%
Camino de crestas	11	44,0
Cresta con isla	3	12,0
Cresta de 2 islas	1	4,0
Cresta en C	8	32,0
No presenta	2	8,0
TOTAL	25	100

La Tabla N°. 3 muestra que el 44.0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán presentan camino de crestas, seguido del 32.0% con cresta en C, seguido del 12.0% presentan cresta con isla, el 8.0% no presentan cresta, mientras que el 4.0% tienen cresta de dos islas.

Las crestas son pequeñas áreas de diferentes formas que están rodeadas por espacios llamados surcos, las formas pueden ser variadas con puntos dentro de ellas o secuencia de ellas, su ubicación se presenta en diferentes partes de la parte frontal trufa (nariz), la descripción de algunas principales son las que culminan en la parte superior de filtrum o surco naso labial que esta ubicadas en medio de las fosas nasales.

GRÁFICO N° 3
CRESTAS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

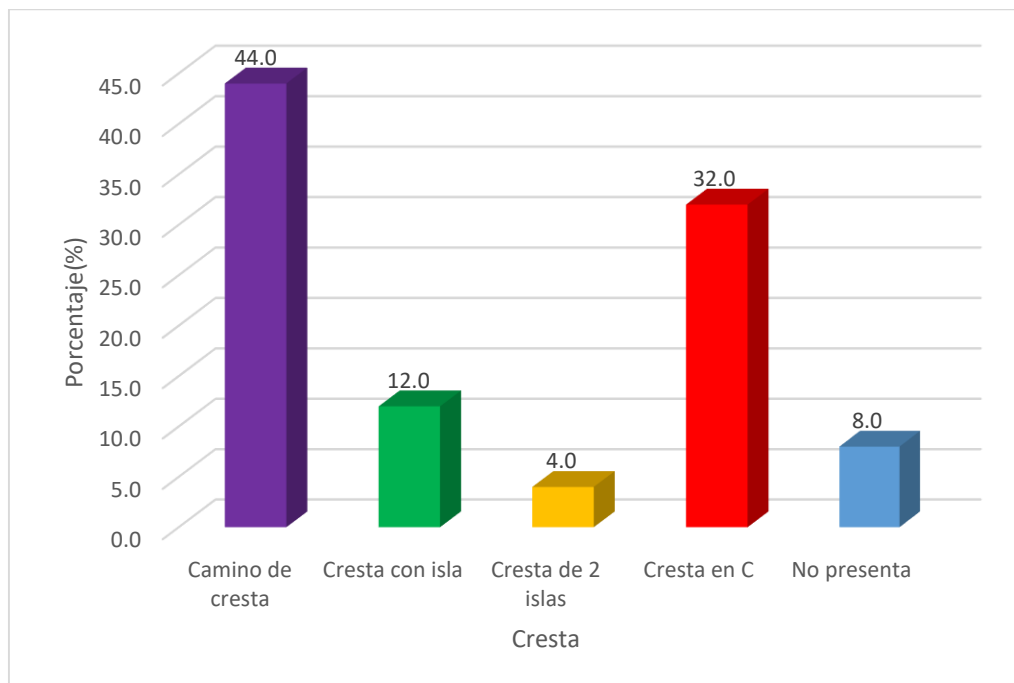


TABLA N° 4
SURCOS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

Surco	N°.	%
Circular	9	36,0
Doble	6	24,0
Enlazado	9	36,0
Herradura	1	4,0
TOTAL	25	100

La Tabla N°. 4 muestra que el 36.0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán presentan surco circular y 36 % enlazado, seguido del 24.0% de canes que presentan surco doble, mientras que solo el 4.0% presentan surco en herradura.

Los surcos son los espacios que rodean a las crestas tiene formas variadas y dimensiones diferentes esto depende de las crestas y su ubicación, se presentan en diferentes partes de la parte frontal trufa (nariz), la descripción de algunas principales son las que culminan en la parte superior de filtrum o surco naso labial al igual que las crestas principales, que están ubicadas en medio de las fosas nasales.

GRÁFICO N° 4
SURCOS DE LA TRUFA (NARIZ) DE LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

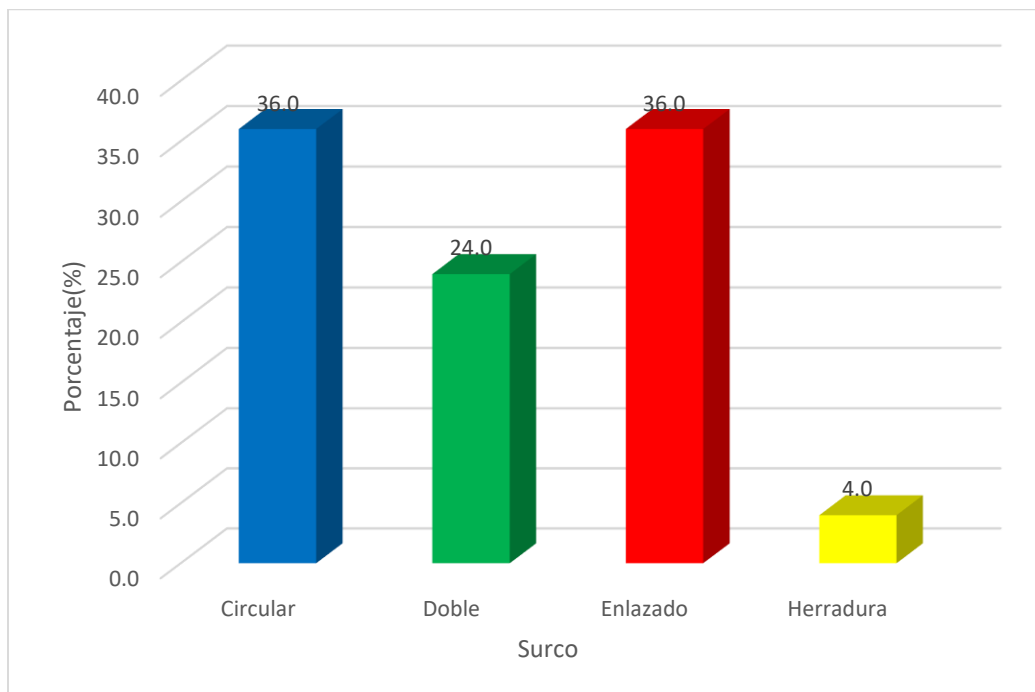


TABLA N° 5
SIMETRIA DE LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019

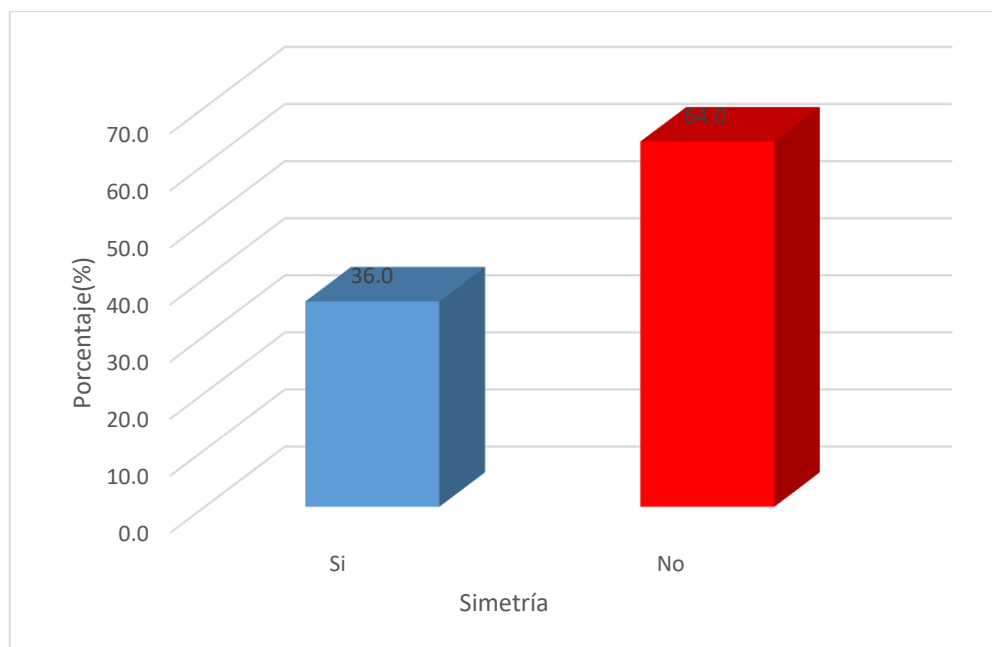
Simetría	N°.	%
Si	9	36,0
No	16	64,0
TOTAL	25	100

La Tabla N°. 5 muestra que el 64.0% de las trufas de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán no son simétricas, mientras que el 36.0% de los canes si presentan simetría.

Los canes participantes en el estudio de los cuales resultaron 9 con narices simétricas y 16 con narices asimétricas siendo el resultado mayor de asimetría, Las medidas para determinar la simetría en la trufa son el lado del derecho y el lado izquierdo, cuya medida parte del filtrum a la altura de la comisura lateral si ambas miden igual se definen simétricas, estas también deben sumar el ancho de la parte frontal de la nariz a la misma altura de la comisura lateral.

Los que resultaron simétricos se vio que eran hermanos de camada y los otros que no pertenecían a este grupo de camada conformados por perros de igual manera tenían narices simétricas y otros con un mínimo de 1 margen de error los cuales se incluyeron como simétricos ya que los que no tenían un rango muy alto de diferencia como los otros.

GRÁFICO N° 5
SIMETRÍA DE LA TRUFA (NARIZ) EN LOS CANES DEL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN, 2019



Resultado de prueba de registro e identificación de los canes

Después de realizarse la prueba de registro e identificación se obtuvieron los siguientes resultados:

Población total de canes:	25
Canes registrados:	25
Canes identificados:	25
Porcentaje de éxito:	100 %

El porcentaje de éxito es 100% mayor que el de la hipótesis planteada que era del 80 %.

Comparado con un estudio realizado en Bolivia (11) en la investigación titulada “reconocimiento de impresiones nasales en canes usando redes neuronales artificiales” cuyo resultado fue 70 % menor al 85% de lo que planteo en la hipótesis, la cual comprobó de manera cuantitativa para saber si el valor se asemejaba a el valor esperado ,y realizo una prueba de hipótesis estadística, en comparación a los resultados obtenidos en mi trabajo de investigación cuyos resultados fueron mayores a mi hipótesis planteada al comienzo que era del 80 %. Los resultados obtenidos del trabajo anterior fueron menores a los míos

porque el usa un lenguaje de programación que fue distinto al que se usó en mi sistema, también porque uso un software externo para editar las fotos a comparación de mi software que no necesito un proceso externo ya que hace todos los procesos automáticamente .



5. CONCLUSIONES

- El estudio concluye que el prototipo desarrollado fue capaz de registrar los datos del can y binarizar las fotos y almacenarlas con éxito para el estudio de estas donde se describió la forma, los surcos, crestas, simetría de la trufa y también logro así la identificación de los canes.
- Con respecto a la presencia de cicatrices en la trufa el 84,0% de los canes sujetos al estudio del hospital veterinario Terán no presentan cicatrices mientras que el 16,0% de los canes presentan cicatrices lo cual no afecta en la identificación.
- Con respecto a la forma de la trufa el 40,0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán tienen la nariz en forma de cono invertido, el 36,0% tienen forma de tronco de cono invertido, seguido del 20,0% de canes con trufas de forma circular, mientras que solo el 4,0% tienen forma de pentágono invertido.
- Con respecto a las crestas principales en la trufa el 44,0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán presentan camino de crestas, seguido del 32,0% con cresta en C, seguido del 12,0% presentan cresta con isla, el 8,0% no presentan cresta, mientras que el 4,0% tienen cresta de dos islas.
- Con respecto a los surcos principales en la trufa el 36,0% de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán presentan surco circular y enlazado, el 24,0% de canes que presentan surco doble, mientras que

solo el 4,0% presentan surco en herradura estos surcos y crestas se encuentran entre las fosas nasales al final del filtrum,

- Con respecto a la simetría en la trufa el 64,0% de las trufas de los canes sujetos de estudio del hospital veterinario Terán no son simétricas, mientras que el 36,0% de los canes si presentan simetría, se presenta esta última en hermanos de camada y otros canes.



6. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó este trabajo de investigación se recomienda:

1. Esta descripción las características de la trufa puede servir para estudios posteriores de crestas y surcos para la identificación, así mismo en se puede usar de referencia para el estudio de las formas y simetría de la trufa, también todas estas características descritas se pueden agrupar con otras investigaciones para lograr un estudio más profundo de identificación en canes.
2. Se recomienda un ambiente apropiado para la toma de fotografías con luz natural, la fotografía puede ser tomada en exteriores con sombra, este ambiente es apropiado para evitar el estrés y la intranquilidad del animal, así mismo las fotografías no deben ser tomadas a contra luz ya que estas no son correctas para el sistema ,así también se debe tomar más de 15 fotografías para más opciones al momento de la selección, también se recomienda que para la foto de cuerpo completo el animal no tenga ropa ya que así se podrá reconocer mejor el can en caso de pérdida, así mismo se recomienda usar un celular de gama alta mínimo de 20 MP .
3. El secado de la nariz de manera correcta y sin causar molestia o daño al can para evitar el brillo en las fotos de la trufa así mismo al momento de realizar el protocolo evitar en todo momento causar daño o estrés al

animal, ya que si se volviera a repetir la sujeción el animal estará más familiarizado con un buen trato y será más factible la captura de fotos.

4. Se puede poner a prueba el protocolo para que pueda ser validado.
5. Se puede dar códigos para el registro de cada can, así como el número del DNI en personas.



7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Perera I. Manejo de hembras durante la gestación, el parto y la lactancia de las crías [Internet]. España: Editorial Elearning, S.L.; 2015. 400 p. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=QGFWDwAAQBAJ&pg=PA325&dq=huella+nasolabial+en+perros&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwju8MTuhs7hAhWhs1kKHS4aAvMQ6AEIKDAA#v=onepage&q&f=false>
2. Lubián R. Dactiloscopia [Internet]. 4ta ed. Madrid: Reus; 2006 [citado 14 de abril de 2019]. 627 p. Disponible en: <https://books.google.com/books/about/Dactiloscopia.html?id=9-5dDwAAQBAJ>
3. telecharger.pdf [Internet]. [citado 28 de junio de 2019]. Disponible en: <http://theses.vet-alfort.fr/telecharger.php?id=382>
4. Trufa | www.cocinista.es [Internet]. [citado 29 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.cocinista.es/web/es/enciclopedia-cocinista/ingredientes-del-mundo/trufa.html>
5. 9 Curiosidades Sobre la Nariz de Tu Perro [Internet]. Mercola.com. [citado 29 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://mascotas.mercola.com/sitios/mascotas/archivo/2016/06/30/9-datos-nariz-de-perros.aspx>
6. Anatomía. Dr. Javier Fariña Sra. Frances Smith - PDF [Internet]. [citado 17 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://docplayer.es/67915625-Anatomia-dr-javier-farina-sra-frances-smith.html>
7. 30_07_08_Tema4.pdf [Internet]. [citado 7 de octubre de 2019]. Disponible en: http://www.uco.es/organiza/departamentos/prod-animal/economia/aula/img/pictorex/30_07_08_Tema4.pdf
8. Coldea N. Nose prints as a method of identification in dogs. Veterinary Quarterly. abril de 1994;16(sup1):60-60.
9. Pinheiro T, Lisboa M, De Oliveira R, Valle E. (PDF) Where is my puppy? Retrieving lost dogs by facial features. arXiv. 2012;2(1):1-17.
10. World Animal Protection. La identificación y registro de perros [Internet]. Protección Animal Mundial; 2014 [citado 18 de febrero de 2019]. Disponible en: https://d31j74p4lpxrfp.cloudfront.net/sites/default/files/cr_files/id_and_registering_dogs_letter_4pp-spa.pdf
11. Chacón G. Reconocimiento de patrones de impresiones nasales en canes usando redes neuronales [Internet] [Para optar al título de Licenciatura en Informática Mención Ingeniería de Sistemas Informáticos]. [La Paz]: Universidad Mayor de San Andrés; 2010 [citado 16 de febrero de 2019]. Disponible en:

- <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/1246/T-1937.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
12. Sarzuri V. Algoritmo de Clasificación de Huellas Dactilares Basado en Redes Neuronales Función Base Radial. Revista del Postgrado en Informática. 2014;(1):102.
 13. Babich A. Biometric Authentication. Types of biometric identifiers [Internet] [Degree Programme in Business Information Technology]. [Estados Unidos de América]: University of Applied Sciences; 2012. Disponible en: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/.../Babich_Aleksandra.pdf
 14. Kumar S, Singh S. Biometric Recognition for Pet Animal. Journal of Software Engineering and Applications. 2014;07(05):470-82.
 15. Felmer R, Chávez R, Catrileo A, Rojas C. Tecnologías actuales y emergentes para la identificación animal y su aplicación en la trazabilidad animal. Archivos de medicina veterinaria. 2006;38(3):197-206.
 16. De Benito E. Identificación canina, pasado y presente [Internet]. DogWeb. 2011 [citado 19 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://www.doogweb.es/2011/05/31/identificacion-canina-pasado-y-presente/>
 17. Manual de Criminalística [Internet]. Scribd. [citado 8 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/114078269/Manual-de-Criminalistica>
 18. Hilera J, Martínez V. Redes Neuronales Artificiales: Fundamentos , modelos y aplicaciones [Internet]. RA-MA. España: RA-MA; 1995. 305 p. (Paradigma). Disponible en: <https://www.researchgate.net/publication/31763291>
 19. Larrañaga P, Inza I, Moujahid A. Redes Neuronales [Internet]. Universidad del País Vasco; 2015 [citado 18 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://www.sc.ehu.es/ccwbayes/docencia/mmcc/docs/t8neuronales.pdf>
 20. Lara F. Fundamentos de Redes Neuronales Artificiales [Internet]. UNAM; 2015. Disponible en: http://conceptos.sociales.unam.mx/conceptos_final/598trabajo.pdf
 21. Nacelle A. Redes neuronales artificiales [Internet]. 2009. Disponible en: <http://www.nib.fmed.edu.uy/Seminario%202009/Monografias%20seminario%202009/Nacelle-Redes%20NeuronalesImplementacion.pdf>
 22. Matich D. Redes Neuronales: Conceptos Básicos y Aplicaciones. Universidad Tecnológica Nacional. 2001;55.
 23. Meadows L. Pet identification system and method [Internet]. Carolina; 6845382 B2, 2004 [citado 16 de febrero de 2019]. p. 18. Disponible en: <https://patentimages.storage.googleapis.com/7b/34/8b/0a1169dda4d13e/US6845382.pdf>
 24. Olarte Gervacio, L., Luis Olarte Gervacio. Lenguaje de Programación [Internet]. Conogasi. 2018 [citado 9 de octubre de 2019]. Disponible en: <http://conogasi.org/articulos/lenguaje-de-programacion/>

25. VI. PROCESAMIENTO DE IMÁGENES [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2019]. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen2/ciencia3/084/htm/sec_9.htm
26. site - informatica: Binarizacion de Imagenes [Internet]. [citado 28 de noviembre de 2019]. Disponible en: <http://site-informatica.blogspot.com/2010/09/binarizacion-de-imagenes.html>
27. Gómez M, Rubio S. Prototipo de reconocimiento de huellas dactilares de personas utilizando redes neuronales [Internet] [Para optar al grado de Ingeniero en Electrónica]. [El Salvador]: Universidad Don Bosco; 2006 [citado 16 de febrero de 2019]. Disponible en: http://rd.udb.edu.sv:8080/jspui/bitstream/11715/488/1/037986_tesis.pdf
28. Jara M. Bases para el establecimiento de un método de identificación de perros en la comuna de Maipú [Internet] [optar al Título Profesional de Médico Veterinario Departamento de Medicina Preventiva Animal]. [Santiago]: Universidad de Chile; 2009. Disponible en: <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/131335/Bases-para-el-establecimiento-de-un-m%C3%A9todo-de-identificaci%C3%B3n-de-perros-en-la-comuna-de-Maip%C3%BA.pdf?sequence=1>
29. Rodríguez M. Reconocimiento parcial de huellas dactilares mediante Redes Neuronales Artificiales [Internet] [Trabajo fin de grado]. [Valladolid]: Universidad de Valladolid; 2017. Disponible en: uvadoc.uva.es/handle/10324/23052
30. Martínez J. Reconocimiento de imágenes mediante redes neuronales convolucionales [Internet] [Para optar al grado de Ingeniero en Software]. [Madrid]: Universidad Politécnica de Madrid; 2018 [citado 18 de febrero de 2019]. Disponible en: http://oa.upm.es/53050/1/TFG_JAVIER_MARTINEZ_LLAMAS.pdf
31. García P. Reconocimiento de imágenes utilizando redes neuronales artificiales [Internet] [Para optar al Máster en Investigación en Informática, Facultad de Informática]. [Madrid]: Universidad Complutense de Madrid; 2013. Disponible en: <https://eprints.ucm.es/23444/1/ProyectoFinMasterPedroPablo.pdf>
32. Herrera F, Uribe L. Detección de detalles en huellas dactilares usando Redes Neuronales [Internet] [Para optar al título de Ingeniero Electrónico]. [Bogotá]: Pontificia Universidad Javeriana; 2005 [citado 17 de febrero de 2019]. Disponible en: <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/7571/tesis126.pdf?sequence=1>
33. Ruelas J. Control neuronal aplicado al reconocimiento de patrones biométricos [Internet] [Para Optar el Grado de Maestro en Ciencias: Ingeniería Electrónica con Mención en Automatización e Instrumentación]. [Arequipa]: Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa; 2017 [citado 16 de febrero de 2019]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4341/IEMruchj.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
34. simetría - Definición - WordReference.com [Internet]. [citado 15 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.wordreference.com/definicion/simetr%C3%ADa>



8. ANEXOS

ANEXO 1
OFICIO PARA PODER INGRESAR AL HOSPITAL VETERINARIO
TERAN

SOLICITO: PERMISO PARA REALIZAR TOMA DE
MUESTRAS

SEÑORES HOSPITAL VETERINARIO TERAN

Yo, **RAQUEL YENICE SUPO**
SANTILLAN bachiller de la carrera de
Medicina veterinaria, con DNI 76864833. A
usted con el debido respeto me presento y
expongo:

Que, estando en el proceso de ejecución de mi
proyecto de tesis titulada: **“DISEÑO DE UN PROTOTIPO PARA EL REGISTRO E**
IDENTIFICACIÓN DE LOS CANES POR MEDIO DE LA HUELLA DE LA
TRUFA Y REDES NEURONALES ARTIFICIALES EN EL HOSPITAL
VETERINARIO TERÁN 2019”, solicito me autorice el permiso para la toma de
muestras en sus instalaciones.

POR LO EXPUESTO:

Pido a usted acceder a mi solicitud, agradeciéndole de antemano la atención prestada a
la presente.

Adjunto:

- Autorización y ficha clínica

Arequipa, 03 de Junio del 2019



RAQUEL YENICE SUPO SANTILLAN

DNI 76864833

ANEXO 2
FORMATO PARA LA FICHA CLÍNICA PARA LA TOMA DE
MUESTRAS Y AUTORIZACIÓN PARA LOS PROPIETARIOS

FICHA CLÍNICA

Nombre del propietario:

.....

Nombre del can:

Sexo: **Edad:** **Raza:**

.....

Tipo de cabeza:..... **Cicatrices SI / NO**

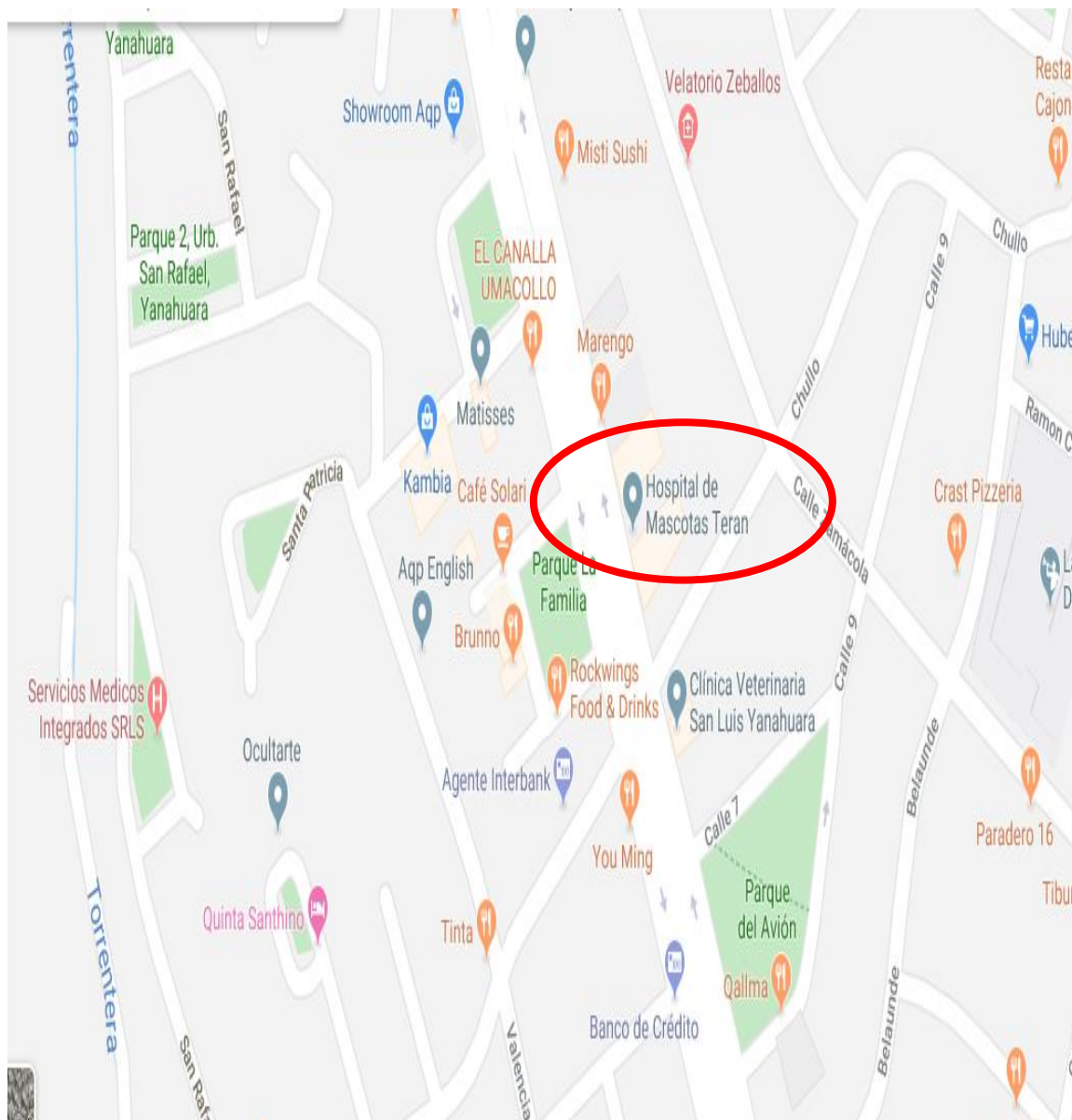
Observaciones:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

AUTORIZACIÓN

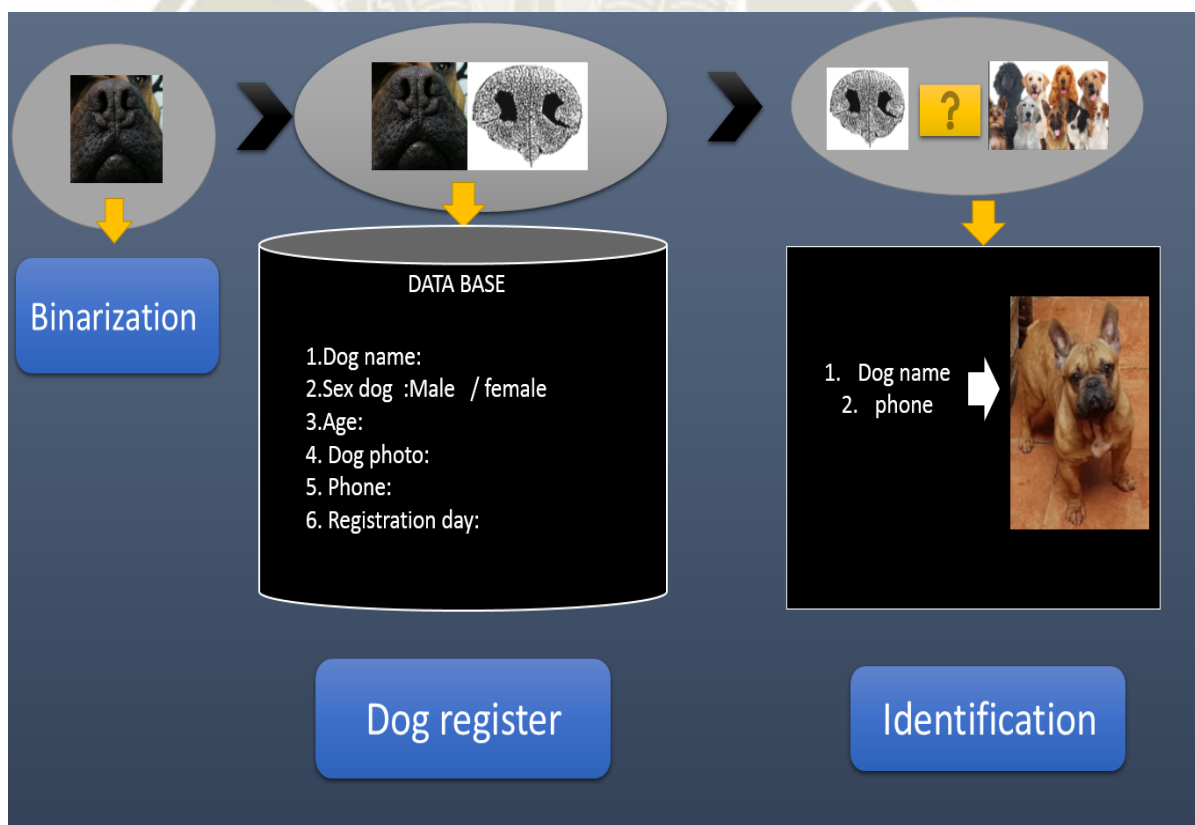
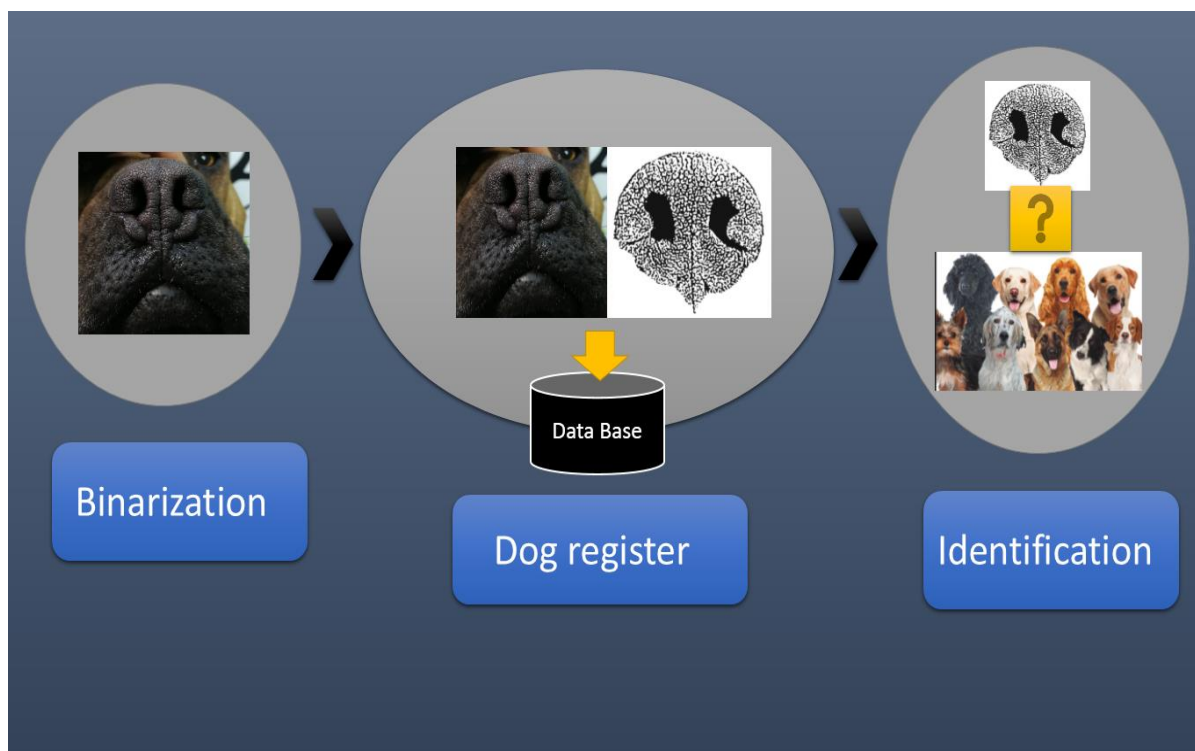
Yo.....con el DNI
n°.....propietario del can de nombre.....AUTORIZO a Raquel
Yenice Supo Santillán bachiller en medicina veterinario y zootecnia con el DNI
n°..... Para que proceda con la toma de fotografías para la ejecución de
su tesis.

ANEXO 3



ANEXO 4

DIAGRAMA DE FLUJO PARA LA ELABORACION DEL SISTEMA



ANEXO 5 INTERFAZ DE USUARIO DE SISTEMA DE REGISTRO E IDENTIFICACION

FOTO N°1 interfaz de registro e identificación

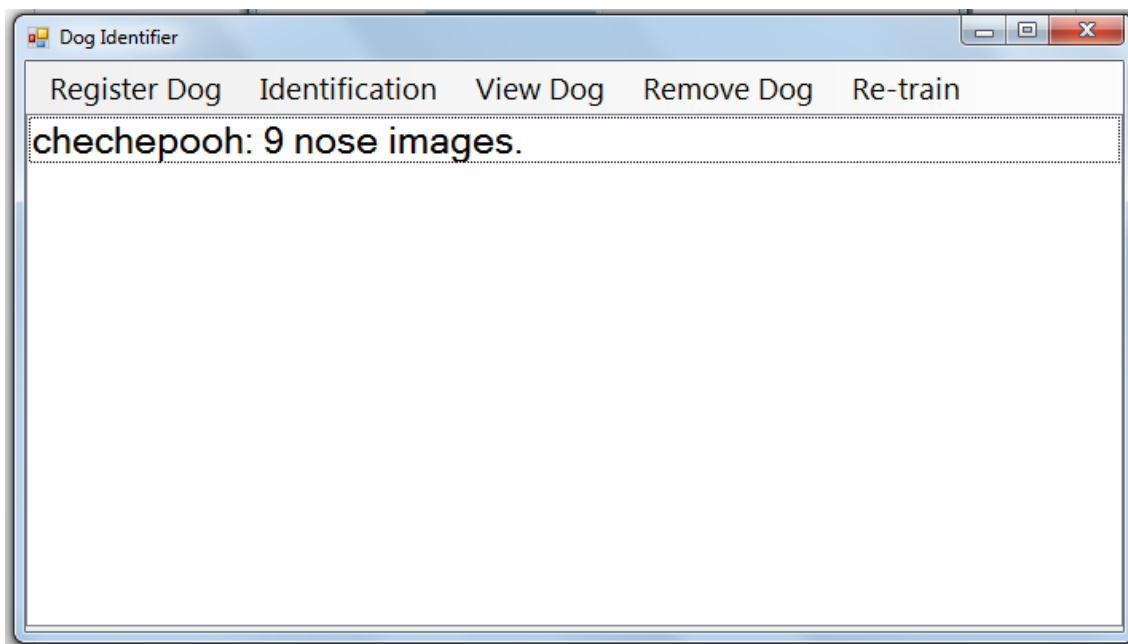


FOTO N°2 interfaz de registro de datos

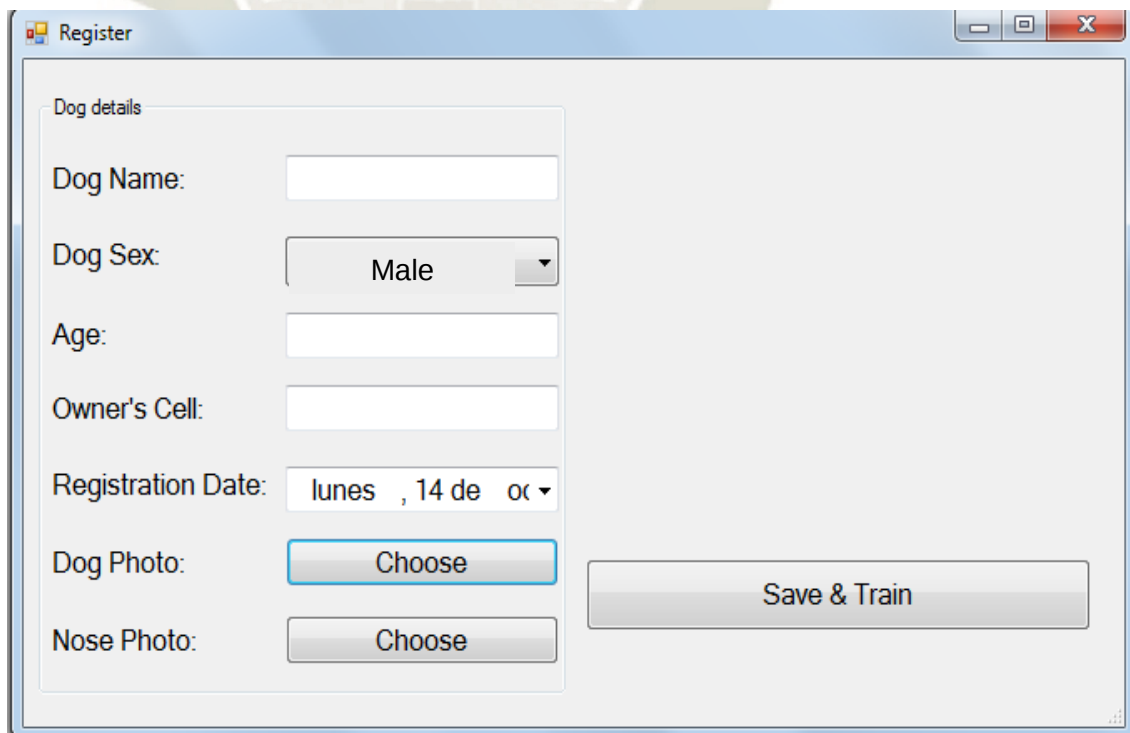
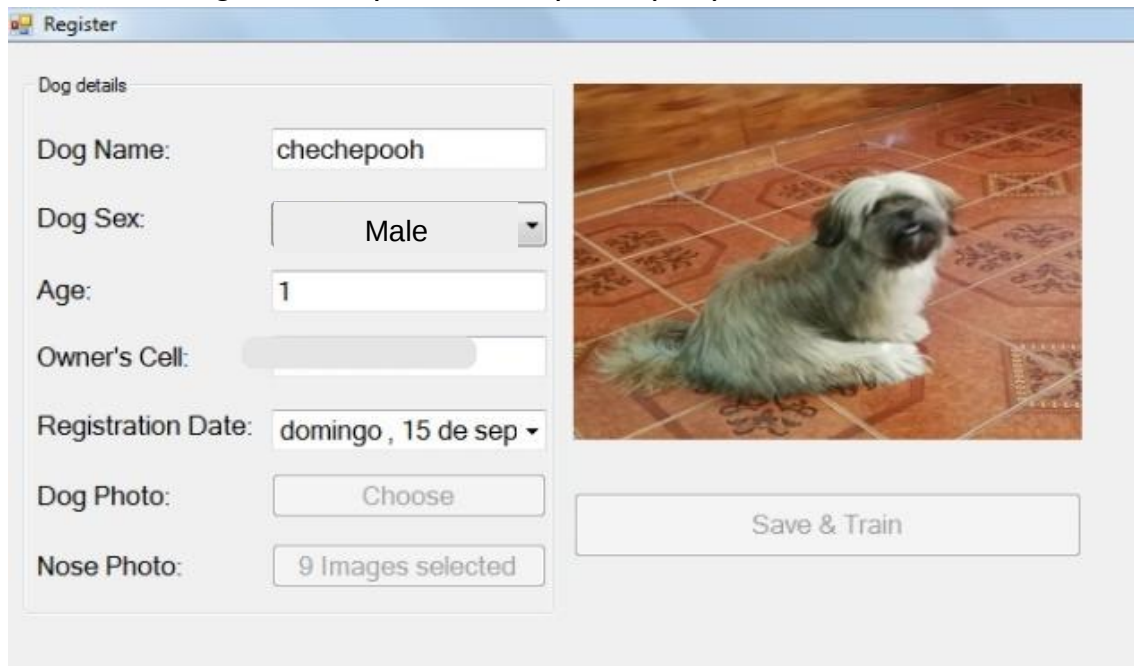


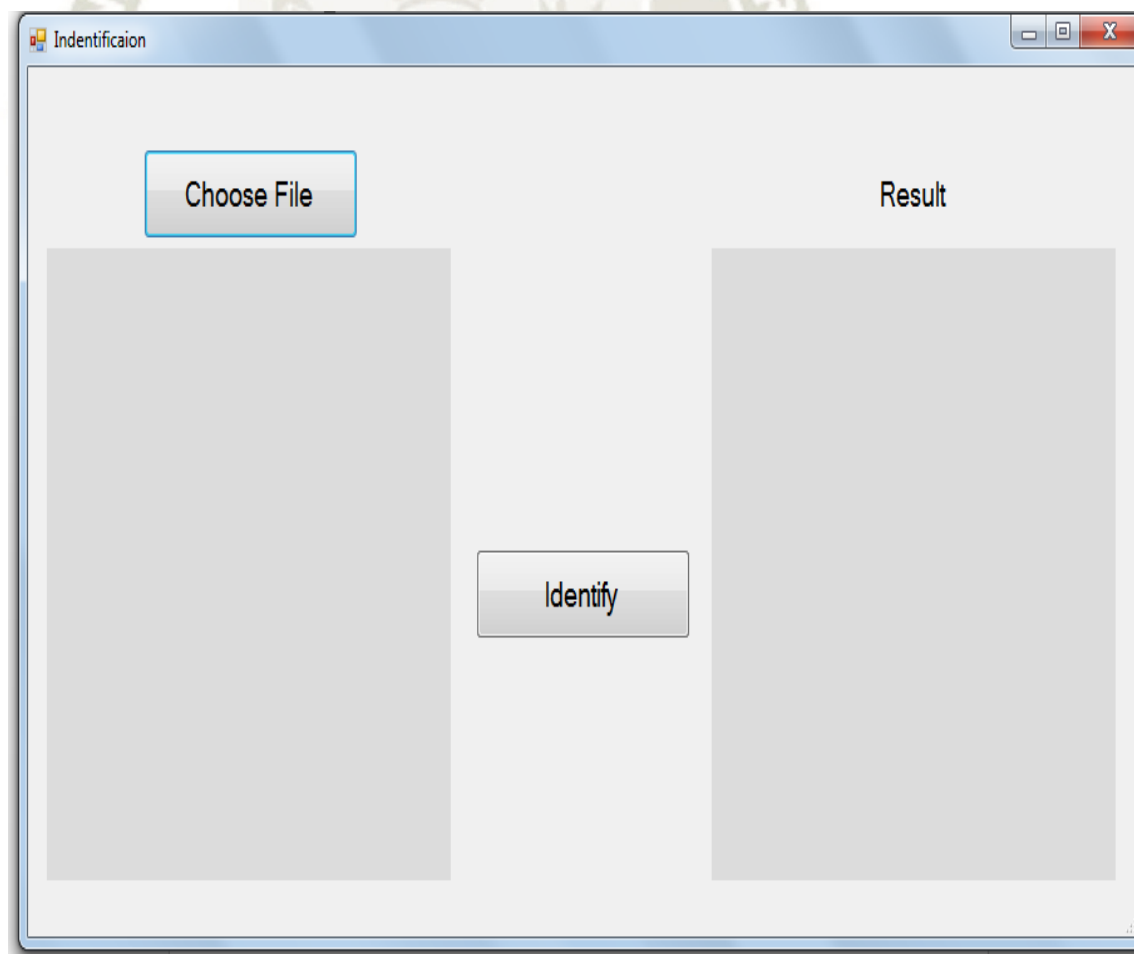
FOTO N°3 registro completo de un perro (can)



The 'Register' window contains the following fields and controls:

- Dog details** section:
- Dog Name:** Text input field containing 'chechepooh'.
- Dog Sex:** Dropdown menu set to 'Male'.
- Age:** Text input field containing '1'.
- Owner's Cell:** Text input field (empty).
- Registration Date:** Dropdown menu set to 'domingo , 15 de sep'.
- Dog Photo:** Button labeled 'Choose'.
- Nose Photo:** Button labeled '9 Images selected'.
- Save & Train:** Large button on the right side.
- Image:** A photograph of a small, long-haired dog sitting on a tiled floor.

FOTO N°4 interfaz de identificación



The 'Indentificaion' window features the following layout:

- Choose File:** A button at the top left.
- Identify:** A button in the center.
- Result:** A label at the top right.
- Image Placeholder:** A large gray rectangular area on the left side, intended for the dog's photo.
- Image Placeholder:** A large gray rectangular area on the right side, intended for the identification result.

FOTO N°5 Perros (can) identificado, donde aparece los datos del can y el número de celular del dueño.



ANEXO 6

FOTOS DEL PROTOCOLO DE SUJECCIÓN PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS

1. Colocarse guantes de látex.
2. El veterinario a cargo debe indicar al dueño el método de sujeción cubito ventral, de tal manera que el can no tenga facilidad de movimiento.
 - a) En caso de perros pequeños o cachorros el can puede estar en los brazos del dueño.



- b) En caso de perros grandes la sujeción debe hacerse con el perro en el suelo.



3. El una vez sujeto el veterinario a cargo debe colocar una mano en posición de C cubriendo el hocico, los dedos índice, posterior, medio y meñique deben cubrir la superficie de los ojos y estar encima de la espalda de la nariz, el pulgar debe estar en sobre la base del labio inferior de tal manera que el can no habrá el hocico todo esto sin ninguna presión sobre el hocico del can.

4. En ningún momento se debe presionar el hocico de perro ya que esto ocasionara que el perro este inquieto y le provocara estrés.
5. Para relajar al can se puede dar suaves caricias detrás de las orejas y en el vientre, también el dueño puede decir con suavidad el nombre del can esto servirá para que el can no se estrese y se tranquilice.



6. Una vez lograda la contención correcta can se procede de manera rápida con el secado de la trufa, con la otra mano que este libre, esto es para evitar el brillo por la humedad en la foto y que haya mejor notoriedad de las crestas características de la trufa del can.



7. Si la trufa de can se encuentra parcialmente o completamente sucia se procede a limpiarla con algodón y agua.
8. Se debe humedecer el algodón con agua y presionar suavemente, dar suaves masajes circulares hasta retirar la suciedad.



9. El veterinario a cargo debe proceder a tomar las fotografías de la parte frontal de la nariz, el dispositivo móvil debe estar de **5 a 6 cm**.



10. Se debe enfocar bien la parte frontal de la nariz, esto es importante para que las imágenes sean procesadas correctamente.



11. Se debe sujetar al perro 1 minuto para la toma de 10 fotografías frontales (elaboración propia).



ANEXO 7

AMBIENTE ADECUADO PARA LA TOMA DE FOTOGRAFÍAS EN EL HOSPITAL VETERINARIO TERÁN

FOTO N°6 área libre con luz natural y sombra apropiada



FOTO N°7 Area de vacunacion

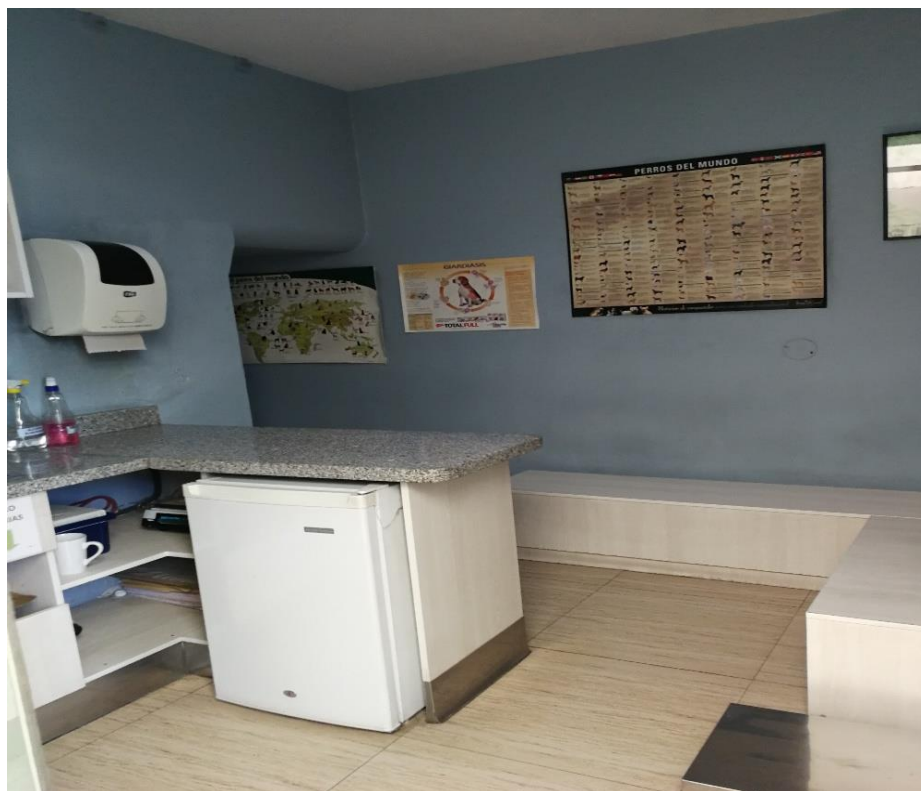


FOTO N°8 Área de recepción



ANEXO 8

FOTOS DE CANES CON PRESENCIA DE CICATRICES

FOTO N°9 presencia de cicatriz en un cachorro.

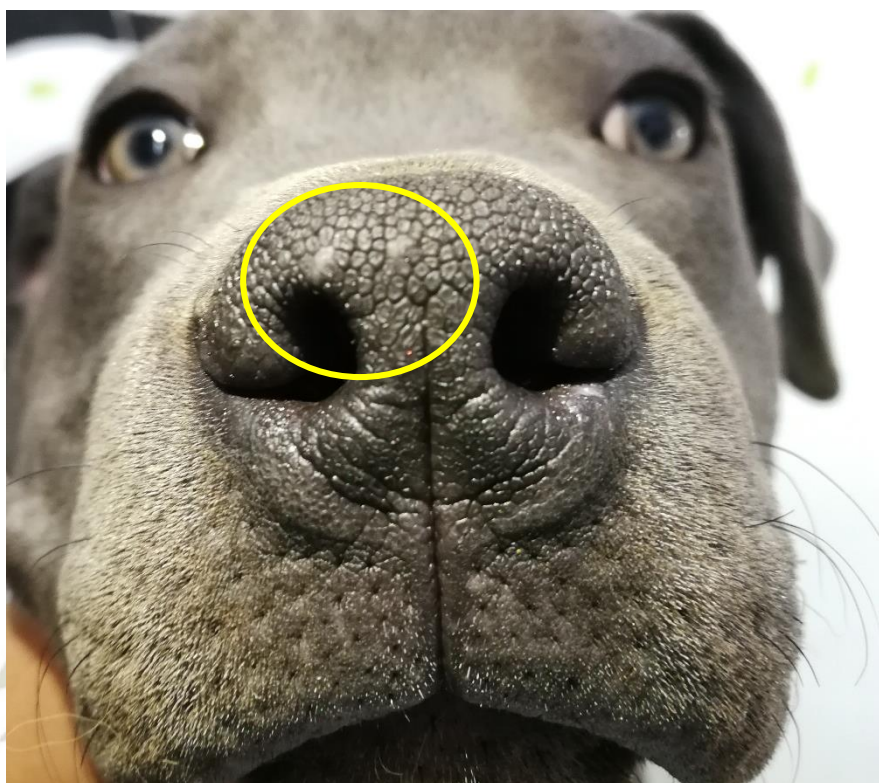


FOTO N°10 presencia de cicatriz en un perro adulto.



ANEXO 9

FOTOS ACTAS Y NO ACTAS PARA EL REGISTRO E IDENTIFICACIÓN

FOTO N°11 Fotos acta para la identificación, los patrones de la nariz tienen que ser visibles



FOTO N°12 Foto frontal correcta para el registro e identificación.



FOTO N°13 foto para descarte, tomada a contra luz no acta para el registro e identificación, nariz húmeda dificulta su procesamiento de imágenes.



FOTO N°14 Foto para descarte posición incorrecta, las fotos tienen que ser frontales



FOTO N°15 foto para el descarte, no acta para el registro y para la identificación, los patrones no son visibles.



FOTO N°16 foto para descarte patrones nasales no visibles debido al movimiento.



ANEXO 10
TRUFAS (NARICES) AGRIETADAS NO APTAS PARA
IDENTIFICACION

FOTO N° 17 foto descartada de un perro de raza pug (braquicéfalo) con el borde de la trufa agrietada



FOTO N° 18 foto descartada de un perro sin raza definida con el borde superior de la trufa agrietada



ANEXO 11

RESOLUCIÓN GERENCIAL PARA EL REGISTRO DE CANES EN LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA



MUNICIPALIDAD
PROVINCIAL
DE AREQUIPA

RESOLUCIÓN GERENCIAL N° 439-2016 -MPA/GM

Arequipa, 11 de Mayo, 2016

VISTO: El Informe N° 286-2016-MPA/GPPR de la Gerencia de Planificación, Presupuesto y Racionalización, a través del cual remite el Proyecto de la Directiva N° 002-2016-MPA/GPPR/SGR denominada: **"PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO, INGRESO Y PERMANENCIA DE CANES RECOGIDOS POR EL CENTRO CANINO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA"**, para su aprobación, y;

CONSIDERANDO:

Que, la Municipalidad Provincial de Arequipa, de acuerdo al artículo 194 de la Constitución Política del Estado concordante con el artículo I y II del Título Preliminar de la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, es una entidad de Derecho Público con autonomía política, económica y administrativa en asuntos de su competencia;

Que, el artículo 27° de la Ley Orgánica de Municipalidades, dispone que la Administración está bajo la dirección y responsabilidad del Gerente Municipal, cuyas funciones específicas se encuentran debidamente establecidas en el Manual de Organización y Funciones de la Municipalidad;

Que, con Informe Nro. 021-2016-MPA/GPPR-SGR, la Sub Gerencia de Racionalización, señala que el Proyecto de la Directiva N° 002-2016-MPA/GPPR/SGR denominada: **"PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO, INGRESO Y PERMANENCIA DE CANES RECOGIDOS POR EL CENTRO CANINO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA"**, tiene la finalidad de garantizar el bienestar y la protección de los canes domésticos en el marco de las medidas de protección de la vida, la salud de los animales y salud pública;

Que, con Informe Nro. 286-2016-MPA/GPPR, la Gerencia de Planificación Presupuesto y Racionalización, da conformidad al Proyecto de la Directiva N° 002-2016-MPA/GPPR/SGR denominada: **"PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO, INGRESO Y PERMANENCIA DE CANES RECOGIDOS POR EL CENTRO CANINO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA"**;

Que, mediante Proveído N° 191-2016-MPA/GAJ la Gerencia de Asesoría Jurídica devuelve el proyecto de la Directiva N° 002-2016-MPA/GPPR/SGR denominada: **"PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO, INGRESO Y PERMANENCIA DE CANES RECOGIDOS POR EL CENTRO CANINO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA"**, señalando la conformidad y solicitando la emisión de la correspondiente Resolución Gerencial;

Que, la Gerencia Municipal, de conformidad a las facultades otorgadas en la Resolución de Alcaldía Nro. 1945-2012-MPA, de fecha 05 de diciembre del 2012;

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR la Directiva N° 002-2016-MPA/GPPR/SGR denominada: **"PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO, INGRESO Y PERMANENCIA DE CANES RECOGIDOS POR EL CENTRO CANINO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA"**, remitida por la Gerencia de Planificación Presupuesto y Racionalización.

ARTÍCULO SEGUNDO.- ENCARGAR a la Sub Gerencia de Saneamiento, Salubridad y Salud *cumplir con la implementación y ejecución de la presente Directiva.*

ARTICULO TERCERO.- DEROGAR o dejar sin efecto cualquier disposición municipal que se oponga a la presente Directiva

Regístrese, comuníquese y cúmplase.

RECIBIDA
EXP. 508
C. 50555
AREQUIPA



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL
DE AREQUIPA
Dr. Ricardo Chávez Calderón
GERENTE MUNICIPAL



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA

SUB GERENCIA DE RACIONALIZACIÓN



DIRECTIVA N° 002-2016-MPA/GPPR-SGR

“PROCEDIMIENTO PARA EL REGISTRO, INGRESO Y PERMANENCIA DE CANES RECOGIDOS POR EL CENTRO CANINO MUNICIPAL DE LA MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA”

Formulado por: SUB GERENCIA DE RACIONALIZACIÓN

I. OBJETIVO

Proteger la vida y la salud de los canes domésticos en calidad de mascotas, impedir el maltrato, la crueldad, causados directa o indirectamente por el ser humano, que les ocasiona sufrimiento innecesario, lesión o muerte; así como fomentar el respeto a la vida y el bienestar de los canes a través de una buena tenencia responsable.

II. FINALIDAD

Garantizar el bienestar y la protección de los canes domésticos en el marco de las medidas de protección de la vida, la salud de los animales y la salud pública.

III. BASE LEGAL

- Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades.
- Ley N° 27596, Ley que Regula el Régimen Jurídico de Canes y su Reglamento aprobado con D.S. N° 006-2002-SA.
- Ley N° 30407, Ley de Protección y Bienestar Animal.
- O.M. N° 613, Reglamenta la tenencia y registro de canes en el distrito de Arequipa.

IV. ALCANCE

Las disposiciones contenidas en la presente Directiva son de aplicación obligatoria por la Gerencia de Servicios al Ciudadano, la Sub Gerencia de Saneamiento Salubridad y Salud, y el Centro Canino Municipal de la Municipalidad Provincial de Arequipa.

DISPOSICIONES GENERALES

- 5.1** Toda persona tiene el deber de procurar la protección y el bienestar de los canes domésticos, evitando causarles daño, sufrimiento innecesario, maltrato de tipo físico que altere su normal comportamiento, lesión o muerte.
- 5.2** El propietario, encargado o responsable de un can de compañía debe atender con carácter obligatorio sus necesidades de un ambiente adecuado de vida y condiciones mínimas sanitarias que le permita expresar el comportamiento natural propio de su especie; así como de una alimentación eficiente y adecuada, protección del dolor, sufrimiento, ansiedad, heridas y enfermedades, atención médico-veterinaria especializada y vacunación de ser necesario, cumpliendo de esta manera lo establecido por la Ley N° 27596 de la Ley del Régimen Jurídico de Canes, su Reglamento (D.S. N° 006-2002-SA) y la Ley N° 30407 Ley de Protección y Bienestar Animal.
- 5.3** La adquisición y tenencia de un can es responsabilidad de una persona mayor de edad, que tenga plena capacidad de ejercicio, condicionada a las circunstancias higiénicas sanitarias de salubridad y comodidad de cada lugar e inmueble.



MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DE AREQUIPA

SUB GERENCIA DE RACIONALIZACIÓN

42
Callezón

- 5.4 El ambiente en el que se cría o mantiene a los canes, además de la casa, caseta artículos u otros, deben mantenerse limpios y desinfectados, libre de malos olores y para ello se usará desinfectantes autorizados por el Ministerio de Salud.
- 5.5 Está prohibido la organización de peleas de canes sea en lugares públicos o privados, así como su promoción fomento y publicidad bajo la responsabilidad que le correspondiera a sus promotores, organizadores y propietarios.
- 5.6 Toda persona natural o jurídica, está facultada para denunciar las infracciones a la Ley N° 30407 "Ley de Protección y Bienestar Animal", debiendo la municipalidad atenderlas e intervenir para garantizar la aplicación de la Ley.
- 5.7 Toda entidad pública o privada y toda persona natural que mantenga canes domésticos, son responsables de cumplir las medidas de protección y bienestar animal que establece el Ministerio de Salud en coordinación con el Ministerio del Ambiente.
- 5.8 Las medidas de protección y bienestar de los animales de compañía están basadas en las buenas prácticas referidas a la adopción y crianza.
- 5.9 Está prohibido el abandono de canes enfermos o muertos en la vía pública, por constituir un acto de maltrato y una condición de riesgo para la salud pública, por lo que la Municipalidad Provincial de Arequipa queda facultada para disponer los mecanismos necesarios a fin de controlar el abandono de canes, e identificar a los responsables para imponer las sanciones correspondientes como lo establece el Art. 27°, Título X de la O.M. N° 613-2009 y el Art. 22°, Capítulo VI – Ley N° 30407 Ley de Protección y Bienestar Animal.

VI. DISPOSICIONES ESPECIFICAS

De la identificación, registro y licencia de canes

- 6.1 La Municipalidad Provincial de Arequipa a través de la Sub Gerencia de Saneamiento Salubridad y Salud, es la encargada de la identificación, registro individual y otorgar la licencia de los canes y sus crías dentro de su jurisdicción.
- 6.2 Todo propietario o poseedor de canes que acredite domicilio en el Cercado de Arequipa, está obligado a identificar, registrar y obtener la licencia respectiva de su can.
- 6.3 La identificación está dirigida a todos los canes y especialmente a los canes potencialmente peligrosos, y se podrá hacer mediante distintivos permanentes, tales como tatuajes, microchip y otros (Art. 9° del D.S. N° 006-2002-SA Reglamento de la Ley del Régimen Jurídico de Canes).
- 6.4 El registro tiene la finalidad de identificar, controlar la población de canes y facilitar la rastreabilidad de los mismos, así como recuperar a los perdidos o reconocer a los agresores.
- 6.5 El Registro Municipal de Canes contendrá la siguiente información:
 - Nombre del can
 - Sexo
 - Fecha de nacimiento
 - Fecha de deceso
 - Edad
 - Características (raza, color, otros)
 - Identificación
 - Antecedentes de agresividad
 - Dos fotografías del can, una de frente y otra de costado a colores
 - Nombre y apellidos del propietario
 - DNI
 - Dirección
 - Teléfono



Directiva N° 002-2016-MPA/GPPR-SGR
de la Municipalidad Provincial de Arequipa"

"Procedimiento para el Registro, Ingreso y Permanencia de Canes en el Centro Canino Municipal
2 - 5

ANEXO 12

LISTA DE PAÍSES DE EUROPA DE IDENTIFICACIÓN Y REGISTRO DE PERROS ES OBLIGATORIO

NB : Investigación realizada por la pasante de FOUR PAWS, Helene Decottigny, sobre la base de la información recopilada en el marco del Proyecto CALLISTO .

Austria	Sí
Bélgica	Si (2004)
Bulgaria	Si (2006)
Croacia	Si (2004)
Chipre	Sí
Republica checa	No
Dinamarca	Si (1999)
Estonia	Sí
Finlandia	No
Francia	Si (1999)
Alemania	No (pero sí en algunos Länder)
Grecia	Sí (2003) pero todavía no se ha configurado ninguna base de datos
Hungría	Si (2013)
Irlanda	Planeado para el 2016
Italia	Sí (bases de datos regionales, 1991)
Letonia	Sí (para el 2016)
Lituania	Sí (para el 2016)
Luxemburgo	Sí
Malta	Si (2012)
Países Bajos	Si (2013)
Polonia	No
Portugal	Sí (inscrito en los consejos municipales)
España: la protección de los animales de compañía corresponde a los gobiernos regionales de las Comunidades Autónomas (CA).	Sí (en todos los CA)
Suecia	Si (2001)
Rumania	Sí
Eslovaquia	Sí (limitado a las mascotas comercializadas)
Eslovenia	Si (2003)
Reino Unido	- Irlanda del Norte: Sí (2012) - Gales: Sí (2015) - Inglaterra: planeado para abril 2016 - Escocia: planeada para la primavera 2016

