



UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DE CUENCA

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN LONGITUDINAL DE CRÁNEO EN
CANINOS BRAQUICÉFALOS SIN PEDIGREE MEDIANTE
LA TÉCNICA DE RADIOGRAFÍA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA**

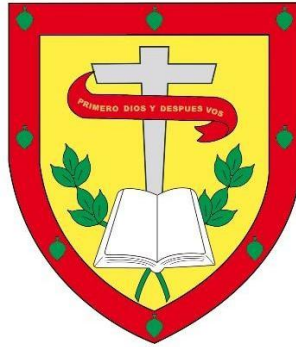
AUTORA: CARLA MADELAINE MENDOZA PARRA

DIRECTOR: DR. EDY PAUL CASTILLO HIDALGO, PHD.

CUENCA-ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE CUENCA

Comunidad Educativa al Servicio del Pueblo

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

**EVALUACIÓN LONGITUDINAL DE CRÁNEO EN
CANINOS BRAQUICÉFALOS SIN PEDIGREE MEDIANTE
LA TÉCNICA DE RADIOGRAFÍA**

**PROYECTO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE MÉDICA VETERINARIA**

AUTORA: CARLA MADELAINE MENDOZA PARRA

DIRECTOR: DR. EDY PAUL CASTILLO HIDALGO, PHD.

CUENCA-ECUADOR

2026

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Declaratoria de Autoría y Responsabilidad

Yo **Carla Madelaine Mendoza Parra** portadora de la cédula de ciudadanía N.º **0107131765**. Declaro ser la autora de la obra: **“Evaluación longitudinal de cráneo en caninos braquicéfalos sin pedigree mediante la técnica de radiografía”**, sobre la cual me hago responsable sobre las opiniones, versiones e ideas expresadas. Declaro que la misma ha sido elaborada respetando los derechos de propiedad intelectual de terceros y eximo a la Universidad Católica de Cuenca sobre cualquier reclamación que pudiera existir al respecto. Declaro finalmente que mi obra ha sido realizada cumpliendo con todos los requisitos legales, éticos y bioéticos de investigación, que la misma no incumple con la normativa nacional e internacional en el área específica de investigación, sobre la que también me responsabilizo y eximo a la Universidad Católica de Cuenca de toda reclamación al respecto.

Cuenca, **17 de julio de 2026**

F:

Carla Madelaine Mendoza Parra

C.I. 0107131765

Cuenca, 17 de julio 2026

Certificación

Yo **Edy Paul Castillo Hidalgo**, con cédula de identidad N.º **1103208474**, en calidad de director del Trabajo de Titulación con el tema: **“Evaluación longitudinal de cráneo en caninos braquicéfalos sin pedigree mediante la técnica de radiografía”**, certifico que el presente trabajo fue desarrollado por la Srta. **Carla Madelaine Mendoza Parra**, con C.I. **0107131765**, bajo mi supervisión.

Atentamente,

DIOS, PATRIA, CULTURA Y DESARROLLO



Dr. Edy Paul Castillo Hidalgo, PhD.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

DOCENTE DE LA CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

DEDICATORIA

"Tra le mie radici e il futuro che ho scelto di costruire, porto con me la certezza che la fede, l'amore e la perseveranza rendono possibile ogni sogno."

A Dios, por acompañarme en cada paso de este camino, darme la fortaleza para superar las dificultades y bendecirme con la oportunidad de alcanzar esta meta.

A mi querida nonna, por ser mi ejemplo de fortaleza, amor y perseverancia. Gracias por creer siempre en mí y por acompañarme con tu cariño, aun en la distancia. Este logro también lleva un pedacito de ti.

A la memoria de mi padre, cuyo amor y enseñanzas permanecen siempre en mi corazón. Aunque hoy no pueda compartir conmigo este momento, su recuerdo ha sido una inspiración constante para seguir adelante.

A mi mamá y a mi familia, por su amor incondicional, por sostenerme en los momentos más difíciles y por creer siempre en mí. Gracias por cada sacrificio, cada consejo y cada muestra de cariño que hicieron posible este logro.

A mis fieles compañeros de cuatro patas, porque sin saberlo fueron el refugio al que siempre regresé después de los días más largos. En cada bienvenida encontré la tranquilidad, la alegría y la fuerza para seguir creyendo en este sueño.

Y, finalmente, a mí misma, por no rendirme, por mantener la fe incluso en los momentos de incertidumbre y por demostrarme que la perseverancia siempre encuentra su recompensa.

Carla Mendoza P.

AGRADECIMIENTO

Al Dr. Edy Castillo, por haber aceptado la responsabilidad de dirigir esta investigación y por orientarme con criterio, experiencia y compromiso durante cada una de sus etapas. Su acompañamiento fue esencial para transformar una idea en un trabajo que hoy culmina con orgullo.

Al Ing. Manuel Maldonado, por convertirse en un apoyo constante a lo largo de este proceso. Gracias por dedicar su tiempo a revisar cada avance, por sus observaciones siempre oportunas y por motivarme a buscar la mejor versión de este trabajo. Su confianza y disposición dejaron una huella importante en mi formación académica.

A la “Clínica Veterinaria La Mia Mascota”, por facilitar la realización de este estudio y brindar el apoyo necesario durante el proceso investigativo.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de este trabajo.

Índice

Declaratoria de Autoría y Responsabilidad	3
Certificación.....	IV
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCION	10
Disminución del diámetro traqueal	12
Colapso traqueal	12
Colapso laríngeo.....	13
Síndrome complejo respiratorio BOAS.....	13
Morfometría craneal.....	14
Índice cefálico.....	15
Evaluación radiográfica craneales.....	15
MATERIAL Y METODOS	16
PROCEDIMIENTOS	19
RESULTADOS	20
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIONES	29
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	30

RESUMEN

La presente investigación, tiene como objetivo principal analizar los diferentes cambios morfológicos craneales en caninos braquicéfalos sin *pedigree*, e identificar la incidencia de trastornos respiratorios. Por consiguiente, este estudio se realizó a través de un enfoque longitudinal, con un censo de 30 pacientes caninos mayores a 1 año, en ambos sexos; además, se desarrolló un análisis imagenológico, empleando para ello dos proyecciones radiográficas: laterolateral y dorsoventral craneal. Por otro lado, la indagación se centró en las mediciones morfométricas que fueron obtenidas mediante el software computarizado “*fiji*”, permitiendo evaluar las diferentes características craneales junto con sus diferentes variaciones a lo largo del tiempo. De manera complementaria, en ciertos pacientes se realizó un análisis de la morfometría traqueal con el propósito de evaluar posibles alteraciones morfológicas relacionadas con el colapso respiratorio. Finalmente, el estudio pretende contribuir al diagnóstico clínico, determinando las primeras patologías respiratorias que afectan a estos pacientes, como el síndrome obstructivo de las vías respiratorias braquiocefálicas (BOAS).

Palabras claves

Caninos braquiocefálicos; morfología craneal; radiografía; evaluación longitudinal; sistema respiratorio, morfometría traqueal.

ABSTRACT

The primary objective of this study was to analyze the cranial morphological changes in non-pedigreed brachycephalic dogs and to identify the incidence of respiratory disorders. Consequently, this study was conducted using a longitudinal approach, with a census of 30 canine patients older than one year, including both males and females. An imaging assessment was performed using two radiographic views: laterolateral and craniodorsoventral. Furthermore, the investigation focused on morphometric measurements obtained with Fiji software, enabling evaluation of cranial morphometric characteristics and their changes over time. Additionally, a tracheal morphometric analysis was performed in some patients to assess possible morphological abnormalities associated with respiratory collapse. Finally, the study aimed to contribute to clinical diagnosis by identifying the early respiratory conditions affecting these patients, such as brachycephalic obstructive airway syndrome (BOAS).

Keywords

Brachycephalic dogs; cranial morphology; radiography; longitudinal evaluation; respiratory system; tracheal morphometry.

INTRODUCCION

Las razas braquiocefálicas, se destacan por presentar modificaciones genéticas craneofaciales, que generan cambios morfológicos y funcionales; así mismo, la principal afección que presentan los pacientes es el síndrome de obstrucción de las vías respiratorias (BOAS), el cual se trata de un conjunto de alteraciones anatómicas que ocasionan dificultades respiratorias, debido a que afecta a las vías aéreas superiores. Dicho esto, las razas con más predisposición a presentar estas patologías son: el Bulldog Frances, Bulldog Inglés, Pug, y el Boston Terrier (Olivares, Leiva, Elgueda, Farías, & Quintana, 2024).

Las malformaciones presentes en los pacientes se caracterizan por mostrar un ensanchamiento transversal del cráneo, y una disminución en la longitud de la región del macizo facial, además se pueden presentar alteraciones en los huesos subyacentes, lo cual incrementa la susceptibilidad de desarrollar afecciones, entre las cuales destacan paladar blando, colapso traqueal, fosas nasales estenóticas, músculos laríngeos invertidos y sáculos hipoplásicos. Ahora bien, dichas enfermedades provocan un esfuerzo crónico al momento de respirar, produciendo obstrucciones de las vías aéreas superiores (Pereira & Giovane, 2021).

En lo que respecta a los propietarios, los mismos tienen una gran responsabilidad para mitigar el sufrimiento silencioso de los pacientes; gran parte de los tutores caninos son conscientes de la relación directa entre morfología craneofacial y los problemas relacionados con la salud, más específicamente con el BOAS (Åsbjer, Hedhammar, & Engdahl, 2024). Es por esto que la ejecución de pruebas diagnósticas y anamnesis durante la consulta es de vital importancia debido a que tienen el fin de identificar signos clínicos como la disnea inspiratoria severa, intolerancia al ejercicio, disfagia, ruidos respiratorios, reflujo gastroentérico, entre otras afecciones. Así mismo, dichas patologías requieren estudios de imagen, tales como radiografías y tomografías, con el fin de adquirir un correcto diagnóstico, permitiendo evaluar estructuras anatómicas y determinar el grado de severidad del síndrome que presentan (Arancibia, 2023).

En este contexto, conocer acerca de la variación morfológica de los cráneos en caninos braquiocefálicos y su relación con el índice traqueal, es fundamental debido a que dichos hallazgos contribuyen a la obtención de una mejor evaluación sobre casos clínicos y quirúrgicos; (Casasempere Ramírez, 2024) Es así que la presente investigación tiene como objetivo realizar un análisis de la estructura anatómica tanto del cráneo como de la tráquea de caninos sin *pedigree* de diferentes perfiles; con el fin de definir índices longitudinales y traqueales, además el estudio se complementa mediante la técnica radiográfica, junto al uso del procesador digital *fiji*, empleado para la obtención de las mediciones radiográficas.

Por lo tanto, el presente estudio permite aportar hallazgos para la evidencia científica que guardan relación con los pacientes braquiocefálicos asociándose a las morfologías craneales acompañada de las alteraciones traqueales; con el propósito de contribuir al diagnóstico temprano, favoreciendo a la evolución clínica; como también, la calidad de vida de los caninos.

De igual manera, el índice cefálico se refiere a la relación que existe entre la anchura y la longitud, a partir; del valor que oscila el Índice Cefálico (IC) ≥ 80 , considerándose desde del ancho del arco cigomático siguiendo de la longitud de la basa craneal, permitiendo determinar los valores morfométricos. (Cañete Betancourt & Bravo Mendiburt, 2017) A su vez, se incorpora la evaluación del índice traqueal, correspondiendo a un rango menor de 0,16, siendo indispensable para el diagnóstico de las distintas afecciones (Olivares, Leiva, Elgueda, Farías, & Quintana, 2024).

La literatura científica señala que, durante los últimos años, sugiere la posible incidencia de afecciones, según su proporción anatómica de la forma craneal presentes en los braquiocefálicos, por ende, desarrollando alteraciones respiratorias (Žgank, Svete, Lenasi, Vodičar, & Erjavec, 2023). Por otra parte, se atribuye a los factores genéticos incrementando incidencias patológicas del tracto respiratorio (Gallant & Phipps, 2025)

De acuerdo con la conformación craneal morfológica, su estructura se altera drásticamente a causa de la selección artificial, produciendo una deformación significativa de cráneo, a su vez, causa una pérdida de la funcionalidad biológica; el cual se trata de la capacidad de las estructuras anatómicas, afectando a los problemas de salud respiratorios (Selba, Oechtering Gerhard, Heng, & DeLeon, 2020).

Asimismo, la cirugía para el síndrome BOAS, representa una contribución reduciendo los síntomas clínicos, mejorando la capacidad física basándose en los signos vitales, no obstante, se ha reportado que la intervención quirúrgica contribuye a mejorar significativamente logrando una reducción parcialmente de la sintomatología, aun así, los pacientes no eliminan por completo las manifestaciones clínicas (Goossens, Lindenberg, Zablotki, & Schroers, 2025).

Disminución del diámetro traqueal

Estudios recientes, han descrito que la disminución traqueal se caracteriza por ser un tejido en forma de tubo con presencia de musculo liso, manteniéndose abierto gracias a los anillos del cartílago hialino, así mismo, internamente se encuentra recubierta por el epitelio respiratorio ciliado, similar al que reviste a las cavidades nasales, por lo que dichos hallazgos, se deben al estrechamiento que existe desde los extremos de los anillos en forma semicircular. Como consecuencia el paciente durante la espiración del grado de severidad produjo un prolapso de la membrana dorsal en la introducción del lumen, obstruyendo parcialmente la tráquea comprometiendo el flujo normal aéreo. Por lo cual, dicha afección se clasifica según los distintos grados de complejidad, determinando así; el nivel de deformación cartilaginosa, y el porcentaje de disminución del lumen localizada en la tráquea (Lopes & Thereza, 2021).

Colapso traqueal

Constituye a la presión torácica negativa creada durante la inspiración desarrollando distintos grados de colapso laríngeo, esta patología se debe a una reducción del diámetro traqueal, incrementando resistencia al flujo aéreo. En lo que respecta, al grado I consiste en la

eversión de los sáculos laríngeos, mientras que, en estadio II se define; a la pérdida de la rigidez y desplazamiento medial cuneiformes del cartílago aritenoides, sumado a esto, el

estadio III: se describe como una invaginación de los procesos corniculados presentando una atenuación de la concavidad dorsal de la rama glótica, desarrollando un compromiso estructural de los cartílagos (Casasempere Ramírez, 2024).

Colapso laríngeo

Sin embargo, han reportado una prevalencia del diagnóstico de sáculos laríngeos evertidos dando un porcentaje del 58-66% de los caninos braquiocefálicos, por lo cual, va aumentando el riesgo de dificultad respiratoria grave, dando a conocer a que estos pacientes requieren intervención quirúrgica de emergencia, presentando un factor desfavorable en cuanto al tratamiento quirúrgico del síndrome de BOAS (Mostafa & Berry, 2023).

Síndrome complejo respiratorio BOAS

El Síndrome Obstructivo de las Vías Aéreas Braquiocefálicas es una condición clínica caracterizada por una obstrucción de anomalías anatómicas de diferentes grados de severidad, por ende, se describe como una condición debido a una obstrucción de las vías respiratorias afectando principalmente la calidad de vida de estos pacientes, asimismo, desarrollando un esfuerzo respiratorio progresivo, lo cual, se ha reportado como; una alta prevalencia de los pacientes, que desarrollan estas condiciones clínicas (Erskine, 2024).

Por lo tanto, a la evaluación de la severidad de este síndrome, los primeros requerimientos: son los enfoques clínicos de las señales respiratorias de estos pacientes, aportando en la identificación de los parámetros respiratorios que existe en caninos con y sin evidencias de obstrucción respiratoria. Así mismo, estas evaluaciones, resultan fundamental para cuantificar el rigor de gravedad de esta patología, siendo crucial para un buen manejo clínico y terapéutico del paciente (Dimopoulou, y otros, 2024).

Es fundamental aportar distintos métodos de diagnósticos con el propósito, de determinar la medición de gravedad del BOAS, tales como; exámenes físicos, pruebas de ejercicios y

análisis de sangre. Es por esto, que se estableció un método, cuya identificación aporta con mayor exactitud la clasificación de la patología siendo; la prueba de trote de tres minutos, lo cual se trata de una evaluación funcional del ejercicio. Ahora bien, la técnica mide distintos parámetros clínicos como; ruidos respiratorios, esfuerzo inspiratorio y cianosis presentes en los pacientes. Cabe destacar que, posterior a la técnica implementada, es importante mencionar que, mediante exámenes de sangre como: la carboxihemoglobina y oxihemoglobina reflejan al estrés oxidativos y oxígeno intermitente, aportando en la conformidad de los avances de niveles de oxígenos en la sangre, identificando el avance progresivo de la patología (Schmid, y otros, 2025).

Morfometría craneal

Constituye a una herramienta fundamental para el diagnóstico y la evaluación de las diferentes variaciones anatómicas, así como: las medidas longitudinales, el análisis del diámetro y sus proporciones, por lo tanto, las razas braquiocefálicas son las modificaciones estructurales de cráneo asociadas a distintas patologías, debido a su morfología craneal, lo cual, consiste en la variación del cráneo, describiéndose como el acortamiento de la dimensión anteroposterior, dando a como lugar al aumento del valor del índice craneal (Onar, Siddiq, Asal, & Parés, 2019).

De esta manera, se denomina a una asimetría fluctuante, cuya interpretación es debido a una variación aleatoria de los rasgos que se espera que sean perfectos, sin embargo, son expresiones inestables al desarrollo morfológico, reflejadas en un cráneo corto y ancho. Estas variaciones estructurales se pueden llegar a interpretar como desviaciones de los patrones normales del crecimiento craneofacial, repercutiendo la conformación anatómica (Selba, Oechtering Gerhard, Heng, & DeLeon, 2020).

Las características craneales de los pacientes se identifican, por desarrollar conformaciones anatómicas prominentes, debido a que adquieren una morfología evidente, a su vez, presentan una reducción craneofacial, secundaria a un perfil casi regularmente plano, conllevando a una predisposición de anomalías anatómicas de las vías respiratorias altas, provocando alteraciones de las proporciones anatómicas. En lo que respecta a la morfología

craneal, se identifica como; la fusión prematura del cartílago epifisario, localizada en la base del cráneo, lo cual, se osifica y se fusiona, siendo una condición que se denomina: anquilosis desencadenando un compromiso funcional del paciente, entre las cuales, contribuye al crecimiento alterado del hueso basioccipital, siguiendo del acortamiento de la base del eje craneal, lo que genera malformaciones de la estructura de la mandíbula; desarrollando un acortamiento marcado en el maxilar (Parés & Pere, 2021).

Índice cefálico

El índice cefálico, constituye una medida morfológica utilizada para evaluar la forma craneal de los pacientes, definiéndose como la relación que existe entre el ancho máximo y la longitud total del cráneo. Este índice, es una herramienta para clasificar, el grado de braquicefalia midiendo la estructura de cabeza, se mide de acuerdo con el Índice cefálico (IC), en estos pacientes un índice superior de $IC \geq 80$ realizada con la formula descrita, permitiendo clasificar la conformación craneal (Iotchev, y otros, 2023).

Sin embargo, los pacientes braquiocefálicos al desarrollar anormalidades anatómicas no presentan una mayor predisposición relacionada con la asimetría fluctuante, el cual, se utiliza como un marcador de estrés fisiológico e inestabilidad durante el desarrollo, aportando en la detección temprana de predisposición de afecciones (Ichikawa, Kanemaki, & Kanai, 2024).

El incremento elevado del IC está vinculado con el acortamiento anteroposterior y una anchura mayor, presentando una retracción y formación del hueso nasal y maxilar, en razas braquicéfalas presentan una anatomía de globos oculares frontales más prominentes y pliegues nasales, sin embargo, contribuyen a la función visual influyendo en su anatomía funcional (Bagardi, y otros, 2021).

Evaluación radiográfica craneales

La evaluación radiográfica aporta en la identificación de cuantificar el estudio de las distintas mediciones y proporciones anatómicas, con el fin, de medir la longitud craneal y su ancho, contribuyendo al cálculo del índice cefálico y la longitud de tráquea. Es decir, que durante

la toma radiográfica torácica lateral, coopera a la evaluación traqueal, por lo que se establece un diagnóstico temprano siendo las afecciones más comunes como: colapso traqueal, hipoplasia traqueal en caninos braquiocefálicos, debido a que favorece a la evaluación radiográfica siendo una técnica accesible y ofreciendo una mayor precisión para la identificación de estudios morfométricos y diagnósticos prequirúrgicos de dichos pacientes (Iotchev, et.al.,2023).

La conformación craneal no se basa únicamente en la morfología anatómica, sino que llega a influir en el desarrollo de las estructuras anatómicas, sin embargo, al describirse un IC elevado está vinculado en las modificaciones de la longitud y el diámetro ocasionando patologías en las vías respiratorias debido a la reducción que existe en los espacios anatómicos, por ello al analizar la relación estadística que existe entre el IC y las diferentes dimensiones traqueales ayudan a establecer la correlación morfométricas, así aportando evidencia sobre la influencia de las diferentes patologías (Fitzmaurice, Adami, Ladlow, Tomlinson, & Gittel, 2025).

El presente estudio, se basa en la evaluación morfométrica craneal y traqueal, lo cual, se realizó mediante la técnica radiográfica, permitiendo analizar la relación estructural de los braquiocefálicos y las distintas proporciones. Sin embargo, permite la comprensión teórica de los parámetros, siendo fundamental interpretar los hallazgos clínicos e identificando la clasificación clínica; el cual consiste analizar según el grado de severidad respiratorio en los braquiocefálicos.

MATERIAL Y METODOS

La presente investigación se llevó a cabo en la clínica veterinaria “La Mia Mascota” ubicada en la ciudad de Cuenca, Ecuador, lo cual, se desarrolló en el periodo de ocho semanas, desde el mes de octubre del año 2024 a febrero del año 2025. Además, se realizó mediante un área controlada, para ello, se seleccionó a 30 pacientes caninos de razas braquiocefálicas machos y hembras, de distintas edades. Cabe mencionar que, el estudio se desarrolló en el área de diagnóstico por imagen, en el cual, se obtuvieron y analizaron los distintos estudios radiográficos digitales, siendo utilizados en dichas pruebas, con el fin de medir el índice craneal y traqueal de los pacientes incluidos en la presente investigación.

Sumado al objetivo principal del estudio, la investigación se centró en la morfometría craneal en caninos braquiocefálicos sin pedigree, mediante la evaluación de los estudios radiográficos. Además, se incorporó el estudio de la medición del índice traqueal como un análisis adicional, cuyo fin aporta en la exploración de posibles alteraciones, siendo un aporte metodológico, e indispensable para la correlación que existe entre el índice cefálico y sus posibles alteraciones respiratorias. Posteriormente se realizó una evaluación complementaria de las proyecciones radiográficas que se obtuvieron previamente, enfocándose en los distintos parámetros anatómicos, para ello, se seleccionaron 10 estudios radiográficos, que se obtuvieron anteriormente, lo cual se aplicó en las evaluaciones de las radiografías disponibles, a fin de evitar la reexposición del paciente a radiaciones y salvaguardar la salud y bienestar del paciente.

El diseño metodológico, corresponde a un enfoque transversal u observacional analítico. Así mismo, se evaluaron mediciones morfométricas craneales, sin intervención experimental directa sobre los pacientes, cuyo objetivo fue evaluar las dimensiones entre el índice cefálico y las diferentes dimensiones traqueales evaluados en los caninos braquiocefálicos sin pedigree.

La población estuvo conformada por caninos braquiocefálicos que fueron atendidos en la clínica veterinaria. La muestra de la investigación incluyó un total de 30 caninos braquiocefálicos, constituida por machos y hembras, siendo mayores de un año, independientemente de su pureza racial.

Se incluyeron en el estudio animales domésticos sin pedigree (*canis lupus*), mayores a un año, acudiendo a la clínica veterinaria siendo razas braquiocefálicas, los pacientes debían relacionarse con estudios radiográficos craneales evaluándose en las proyecciones latero-lateral y dorso-ventral permitiendo la adecuada visualización de las estructuras anatómicas para la medición del índice cefálico, asimismo se consideraron aquellos pacientes cuyos tutores firmaron el consentimiento informado que correspondía.

Es importante mencionar, que acerca de los criterios de exclusión se consideraron aquellos pacientes no braquiocefálicos, siendo menores de un año, así como también aquellos

con estudios radiográficos incompletos o de baja calidad o impidiendo la correcta identificación de las estructuras anatómicas. Es importante destacar, que no se seleccionaron pacientes cuyo comportamiento temperamental fuese agresivo, debido a que dificulta la manipulación para la realización del respectivo estudio.

Para el desarrollo del estudio, se implementaron equipos radiográficos digitales, con el propósito de obtener las proyecciones tanto como; craneales y traqueales de los pacientes. Así, mismo se utilizó un software “Fiji”, para el respectivo análisis y las distintas mediciones radiográficas. Además, se implementaron registros clínicos para la recolección de datos de los pacientes durante el estudio y el respectivo consentimiento de los tutores.

Las radiografías fueron realizadas sin sedación, únicamente empleando técnicas de posicionamiento manual adecuadas, lo cual posiblemente constituye una limitación del estudio debido a su riesgo en la alineación anatómica en el momento de las proyecciones. Se obtuvieron las evaluaciones mediante proyecciones anatómicas laterolateral y dorsoventral del cráneo, en segundo lugar, para la evaluación traqueal se emplearon proyecciones laterales, identificando y permitiendo medir la longitud. Las proyecciones digitales que se obtuvieron fueron analizadas mediante un software cuyo nombre es “FIJI-ImageJ” (Johannes, y otros, 2012) por lo que previamente se realizaron la calibración de cada imagen realizándolo en milímetros obteniendo resultados favorables.

Por último, el orden cronológico para la realización de mediciones radiográficas, fueron realizadas mediante una plataforma. Así mismo, las proyecciones fueron importadas al software y calibradas según la clasificación de cada radiografía empleando mediciones lineales de acuerdo con las posiciones anatómicas. Por ello, se realizó la calibración mediante la herramienta “Set Scale”, y mediante la referencia que proporcionaba cada toma radiológica. A continuación, a través de la herramienta “Straight Line”, se trazaron distancia desde los puntos anatómicos de interés, por lo que la medición del “IC” , se obtuvo mediante la medición desde el punto de referencia siendo desde la cresta sagital hacia el extremo rostral de las narinas, de acuerdo a la

proyección latero-lateral, mientras que, la medición del ancho craneal correspondió de acuerdo a la distancia entre los arcos cigomáticos mediante la proyección dorso ventral, lo cual, se obtuvo resultados favorables mediante la opción “Measure”, por lo que, los datos obtenidos se registraron en la hoja de cálculo para el respectivo análisis e interpretación. A continuación, sobre la medición del “IT”, se interpretó mediante el cálculo del diámetro interno de la tráquea y la distancia de la entrada torácica realizándolo en las radiografías digitales, así mismo, se procede de acuerdo con el eje longitudinal de la tráquea a nivel de la entrada torácica, por otra parte, la distancia de la entrada torácica se aborda desde el borde craneal de la primera vertebra torácica hacia el borde craneal del manubrio esternal mediante el software proporcionado.

Los índices se calcularon mediante las siguientes formulas proporcionadas:

Índice cefálico

$$IC = \frac{\text{Ancho maximo del craneo}}{\text{Longitud craneal}} \times 100$$

Las mediciones radiografías, se realizaron con el fin de obtener datos viables para la obtención de resultados favorables de cada paciente evaluado (Onar, Siddiq, Asal, & Parés, 2019) (Cañete Betancourt & Bravo Mendiburt, 2017).

Índice traqueal:

$$IT = \frac{\text{Diámetro Traqueal}}{\text{Distancia de la entrada torácica}}$$

Para la evaluación de la medición del índice traqueal, fue realizada de acuerdo con la siguiente formula proporcionada, lo cual, se obtuvo mediante la proyección radiográfico de cada canino (Mostafa & Berry, 2023).

PROCEDIMIENTOS

El procedimiento del estudio se desarrolló de forma cronológica, de la siguiente manera:

Tabla 1. Descripción del procedimiento metodológico.

Etapa	Procedimiento	Descripción del
-------	---------------	-----------------

		procedimiento
Etapa N° 1	Selección de 30 pacientes caninos	Caninos braquicéfalos mayor a un 1 año, sin sedación.
Etapa N°2	Muestra Radiográfica	Proyecciones de cráneo, laterolateral y dorsoventral.
Etapa N°3	Análisis digital de la muestra	Medición digital en FIJI, realizada en milímetros.
Etapa N°4	Calculo morfométrico	Aplicación de formulación del índice cefálico (complementado con el índice traqueal).
Etapa N°5	Análisis estadístico total	Correlación estadística.

RESULTADOS

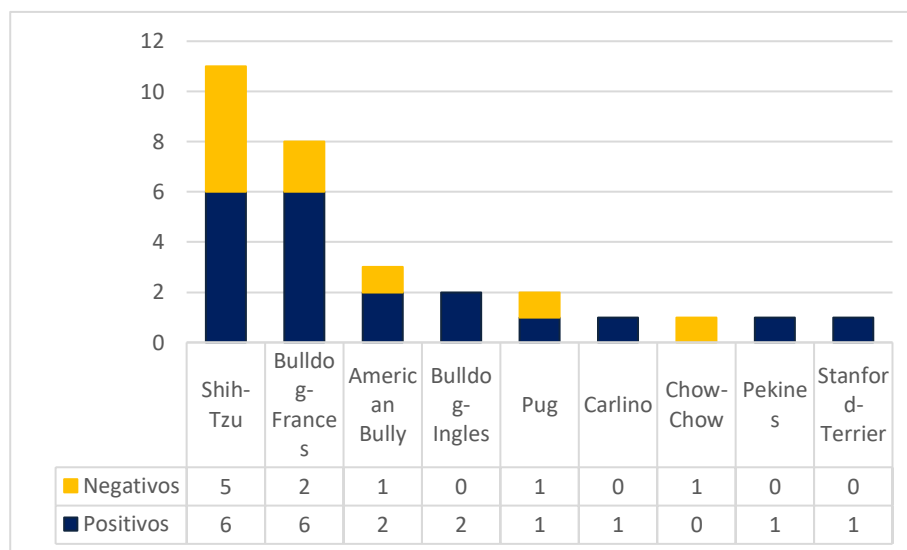
Perfil estadístico de datos

Tabla.1 Distribución de los pacientes braquicéfalos según su raza y presencia de alteraciones morfológicas craneales radiográficamente.

Raza	N°	Positivos	Negativo	%
Shih-Tzu	11	6	5	55%
Bulldog Frances	8	6	2	75%
American Bully	3	2	1	67%
Bulldog-Ingles	2	2	0	100%
Pug	2	1	1	50%
Carlino	1	1	0	100%
Chow-Chow	1	0	1	0%

Pekínés	1	1	0	100%
Stanford-Terrier	1	1	0	100%

Gráfico 1. Frecuencia de los resultados de hallazgos positivos y negativos de las alteraciones de índice craneales.

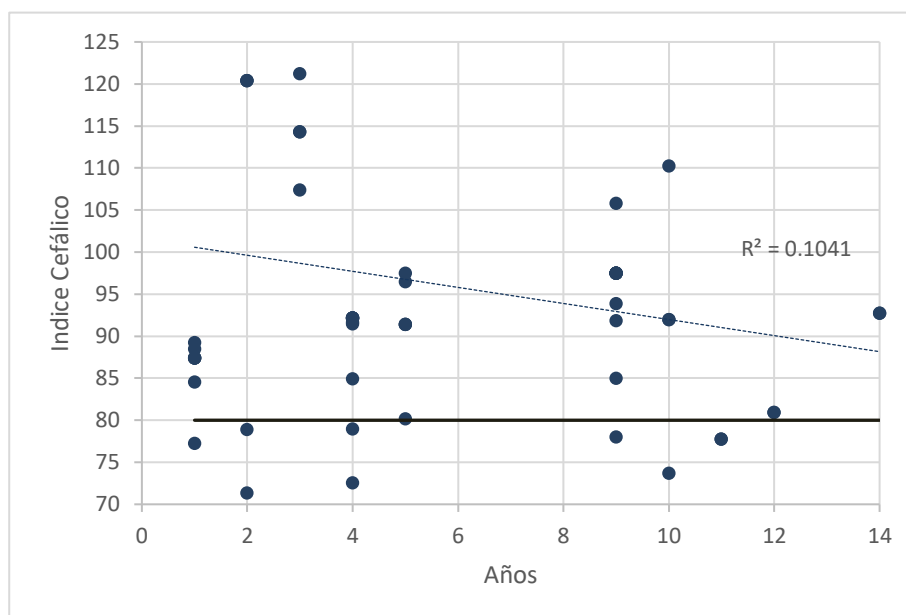


La distribución de los casos positivos y negativos del índice, del total de los pacientes analizados (n=30), se identificaron 20 casos positivos (67%) y 10 casos negativos (33%), al realizar el análisis por raza, se identificó acerca de la raza Shih-Tzu, presentando el mayor número de casos (n=11), un total de 6 casos positivos (55%) y 5 negativos (45%), por otra parte, el Bulldog Francés registró 8 casos, registrando 6 casos positivos (75%) y 2 negativos (25%), lo cual, se demostró una mayor proporción de los casos positivos en la raza Bulldog Francés en comparación con la raza Shih-Tzu. Además, se identificó una diferencia desde el punto de vista estadístico entre ambas razas ($p < 0,01$), demostrando un mayor porcentaje de casos positivos en Bulldog francés.

En base a la evaluación, la identificación de los resultados de las demás razas el número fue reducido, por lo que se observó cómo; la raza American Bully presentando un 67% de casos

positivos, mientras que el Bulldog inglés, Pekinés y Carlino mostraron un 100% de casos positivos, no obstante, el Chow- Chow no presento casos que fueran positivos (0%).

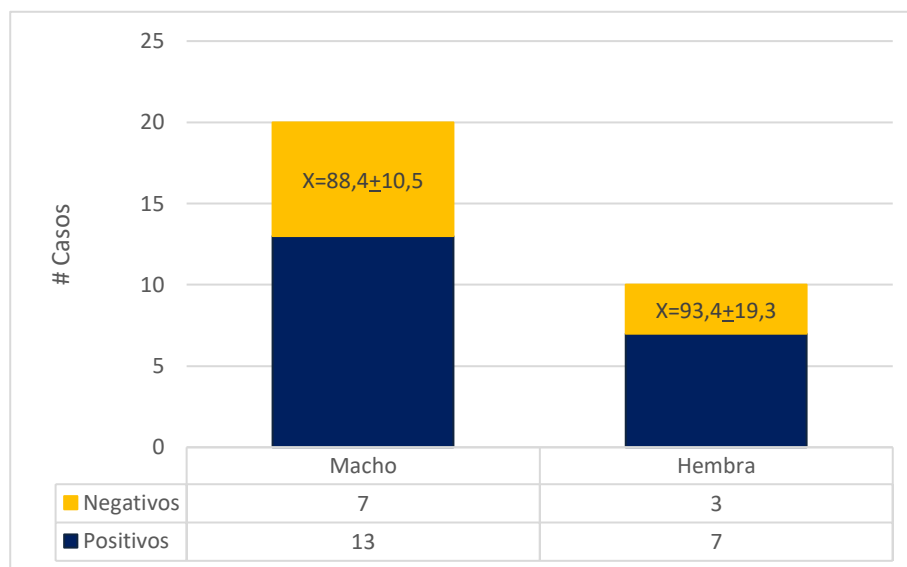
Gráfico 2. Diagrama de dispersión existente según la edad y el índice cefálico (IC) con línea de tendencia lineal presentada en caninos braquiocefálicos de (n=30).



Se realizó el análisis describiendo las variables generales de la población, logrando una edad promedio siendo mayores desde los ± 3.72 hasta los ± 5.73 años, lo cual, el peso de los pacientes fue en un promedio de 11.87 y 7.11kg. No obstante, se evaluó la distribución de los casos positivos y negativos del índice cefálicos en la función del sexo, observándose que los machos presentaron un mayor número de casos positivos siendo (n=13) en comparación con las hembras (=7). Posteriormente en cuanto al análisis estadístico no se evidenció asociación significativa entre el sexo y la presencia de los casos positivos, obteniendo un valor de $p=0.789$.

Además, estos resultados indicaron que, dentro de la población evaluada, el sexo no altera un factor asociado a la presencia en el índice cefálico, a pesar de la diferenciación numérica que se observó en machos y en hembras.

Gráfico 3. Distribución de la caracterización morfométrica craneal de los casos positivos y negativos según sexo en la relación con el IC.



Se realizó un análisis de varianza (ANOVA), con el fin de evaluar la influencia de las distintas variables como; el sexo, la edad, el tamaño y distintas razas sobre el índice cefálico de los pacientes que fueron evaluados. No obstante, los resultados obtenidos indicaron que ninguno de los factores analizados presentó una diferenciación estadísticamente significativa ($p > 0,05$) sugiriendo que, dentro de la muestra analizada, las variables no constituyen factores que determinen sobre la variación del índice cefálico.

Cabe recalcar que, a nivel descriptivo, se observaron distintos valores, con el fin de guardar relación con machos y hembras obteniendo promedios acerca de la caracterización morfológica, obteniendo resultados como; de machos alcanzando un valor de $X=88,4\pm10,5$, mientras que en hembras fue de $X=93,4\pm19,3$. De igual manera, en pacientes más jóvenes se evidencia valores promedios siendo mayores en relación con los pacientes más adultos. De acuerdo con el tamaño de la condición corporal, se evidenció que los pacientes de talla pequeña y mediana presentaron valores promedio más elevados en comparación con otras, así mismo,

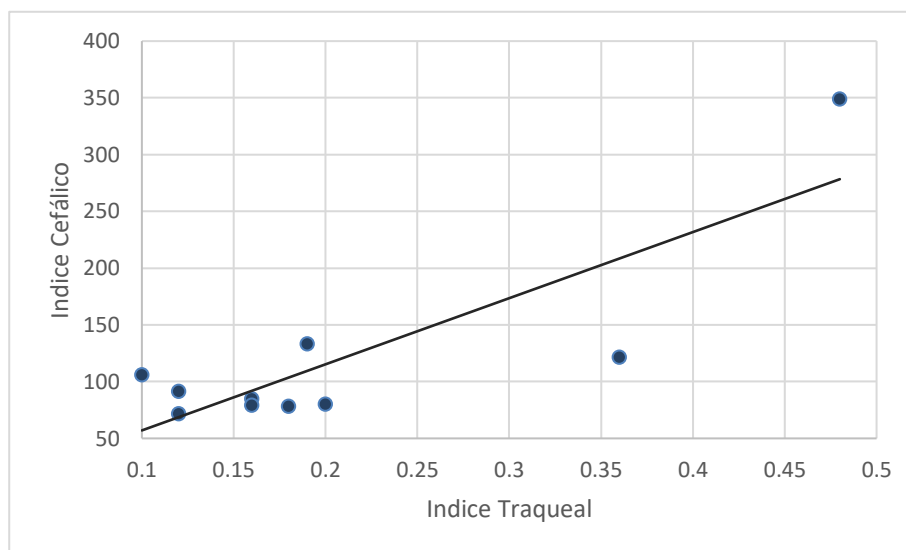
de acuerdo con las variables raza, se evidencio mayor variabilidad en los valores del índice cefálico, destacándose como principal la raza Bulldog Ingles presentando valores más elevados.

Por otra parte, para la realización de la evaluación de la asociación entre sexo y presencia de casos positivos y negativos se aplicó la prueba de Chi-Cuadrado (χ^2), obteniendo un valor de $p=0.784$, indicando que el sexo no influye en cuanto a la distribución de casos positivos frente a casos negativos en la población estudiada.

Tabla 4. Correlación entre índice traqueal e índice craneal.

N°	ÍNDICE TRAQUEAL	ÍNDICE CRANEAL
C01	0.18	77.96
C03	0.48	90.01
C04	0.16	84.49
C05	0.12	91.46
C11	0.16	78.87
C12	0.12	71.31
C13	0.2	80.12
C20	0.36	121.17
C25	0.1	105.78
C29	0.19	133.27

Grafica 4. Correlación entre el índice cefálico e índice traqueal en caninos braquiocefálicos.



La figura 4 representa la correlación entre el índice cefálico y el índice traqueal en los pacientes que fueron evaluados. El análisis se realizó mediante la correlación de Spearman mostrando un coeficiente cuyo valor fue de: $p = 0.22$, demostrando una leve tendencia entre ambas variables. Sin embargo, este resultado sugiere que conforme aumenta el índice traqueal, de igual manera se incrementa el índice cefálico. Así mismo, se observaron ciertos casos atípicos, demostrando en los siguientes pacientes como: los C03 y C20, quienes presentaron valores elevados de índice cefálico con valores normales de índice traqueal.

Además, algunos pacientes fueron seleccionados para la identificación temprana de las alteraciones estructurales como; la hipoplasia traqueal o valores en límite del índice traqueal, entre los cuáles, se presentaron en los pacientes C04 Y C12, por lo que no mostraron incrementos proporcionalmente elevados en el índice cefálico. Estos resultados indican que existe una correlación positiva elevada de acuerdo con la muestra analizada, por lo que el índice cefálico por sí solo no permite predecir con totalidad precisión la presencia de alteraciones en el índice traqueal, sino que se debe implementar otros hallazgos disponibles.

DISCUSIÓN

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar la relación entre el índice cefálico y el índice traqueal en caninos braquicefálicos mediante la evaluación radiográfica, con el fin de identificar posibles relaciones entre la morfología craneal y las variaciones en ambos índices. No obstante, los resultados se obtuvieron como finalidad, en la identificación de las variaciones presentes en los pacientes evaluados, reflejando diferencias morfológicas dentro de las razas evaluadas.

Las razas braquicéfalas han sido ampliamente estudiadas en medicina veterinaria debido a su predisposición de las alteraciones respiratorias asociadas a modificaciones anatómicas del cráneo y del tracto respiratorio superior. Además, las modificaciones genéticas se deben al acortamiento que existe de la región facial del cráneo, lo cual, genera ciertas alteraciones, que pueden influir en la estructura anatómica, y afectando la funcionalidad del sistema respiratorio. En lo que respecta al síndrome braquicefálico se describe como; el conjunto de alteraciones que afectan principalmente a estas razas, causando diversos grados anatómicos de obstrucción en las vías aéreas superiores (Arancibia, 2023).

Además, según Olivares, Leiva, Elgueta, Farías, & Quintana (2024), señalan que las alteraciones morfológicas presentes en dichas razas generan cambios funcionales en la respiración del paciente, explicando su mayor frecuencia de signos clínicos respiratorio.

El índice cefálico corresponde a un parámetro craneométrico de suma importancia, que corresponde a la evaluación de la relación entre el ancho y la longitud craneal de los caninos braquicefálicos, además, el índice cefálico clasifica a los animales de acuerdo con el biotipo cefálico, siendo importante para utilización de los estudios morfométricos y analizar las diferencias anatómicas presentes en las diferentes razas.

Según Cañete Betancourt & Bravo Mendiburt (2017), argumentan que el índice cefálico representa una herramienta útil para el estudio respectivo de la morfología craneal, permitiendo identificar caracteres estructurales específicos de los distintos tipos cefálicos. Es por esto, que

se evidencia sobre las distintas variaciones morfológicas del cráneo, logrando evidenciar las estructuras craneométricas como: el arco cigomático, con el fin, de evidenciar las posibles diferencias (Onar, Siddiq, Asai, & Parés, 2019).

Los resultados obtenidos del presente estudio demuestran en ciertos pacientes se presentaron valores elevados del índice cefálico, lo cual, manifiestan un cráneo relativamente ancho en comparación con la longitud del cráneo, generando así valores sumamente elevados en el índice cefálico, además, se evidencia que en cuanto a la conformación craneal se asocia a procesos de selección genética debido a la reducción facial, desarrollando modificaciones estructurales de cráneos en ciertas razas braquiocefálicas. De igual manera, según (Selba, Oechtering Gerhard, Heng, & DeLeon, 2020), mencionan que la selección artificial de los pacientes ha generado cambios morfológicos en su forma craneal, manifestando modificaciones en su anatomía e influyendo en las distintas estructuras, asociados entre sí a distintos signos clínicos del cuadro respiratorio.

Los autores, sugieren que la morfología del cráneo puede influir en la posición de las distintas estructuras anatómicas, evidenciando la gran importancia de estudios morfométricos de los pacientes con el fin de comprender las diferentes variaciones anatómicas de las distintas razas (Ichikawa, Kanemaki, & Kanai, 2024).

La evaluación de la disminución del diámetro traqueal, los resultados obtenidos evidenciaron variaciones del diámetro, de acuerdo con los pacientes evaluados, la medición radiográfica del índice se considera una herramienta útil para la evaluación del tamaño relativo y las posibles alteraciones estructurales.

Así mismo, la hipoplasia traqueal ha sido descrita como una condición patológica frecuente en las razas braquiocefálicas por lo que se caracteriza debido a una disminución del diámetro traqueal en la relación de tamaño corporal, debido a que esta condición puede llegar a presentar predisposición de dificultades respiratorias. Según, (Pereira & Giovane, 2021), indican que las diferentes razas caninas braquiocefálicas presentan una elevada prevalencia al desarrollar

alteraciones respiratorias debido a sus posibles modificaciones anatómicas del cráneo y como también menciona problemas en las vías respiratorias superiores.

Finalmente, estudios han descrito la gran severidad de las alteraciones, por lo que el autor (Schmid, y otros, 2025), describe la gravedad de SBC con la posibilidad de depender de los diferentes factores anatómicos y funcionales presentes en cada paciente. De manera similar el autor (Dimopoulou, y otros, 2024), señala los distintos hallazgos de los métodos diagnósticos, permitiendo determinar el grado de la patología en el que se encuentra el paciente.

Diversos estudios han descrito acerca de las técnicas de medición de imagen avanzadas como la tomografía computarizada y la resonancia magnética, con la posibilidad de representar una herramienta de gran utilidad para el diagnóstico, con el fin de identificar y evaluar alteraciones neurológicas en los pacientes, no obstante se ha demostrado que es de gran utilidad, por lo que han evidenciado la presencia de tumores craneales en las distintas razas braquiocefálicas como: los bulldogs francés e inglés adquiriendo múltiples patologías como: el edema peri-tumoral evidenciándose el 85% de los casos a la predisposición de dicha patología. Por lo tanto, son predisponentes a desarrollar tumores intra axiales, gliomas u otras neoplasias. Sin embargo, al adquirir estas patologías, manifiestan signos neurológicos provocando convulsiones o alteraciones vestibulares debido al aumento de tumores que causan presión intracraneal y el grado de neoplasia. En definitiva, la resonancia magnética y con contraste permite la identificación de los cambios estructurales asociados a los tumores cerebrales, lo cual, aporta a la contribución de la visualización del desarrollo de los signos clínicos de los pacientes afectados que presentan (Tabbì, y otros, 2025).

Por último, en los resultados obtenidos se sugiere acerca de las características morfológicas del cráneo en caninos braquicéfalos, pueden llegar a asociarse sobre las distintas variaciones de su conformación craneal, por lo tanto, se demostró una correlación positiva entre la relación existente del índice cefálico y el índice traqueal, debido a la presencia de los factores anatómicos, que han influido en la presentación de las alteraciones presentes en estas razas.

Asimismo, la evaluación radiográfica es una gran herramienta para el diagnóstico y el análisis de dichas condiciones en los pacientes.

CONCLUSIONES

El presente estudio permitió analizar la relación entre el índice cefálico y el índice traqueal en caninos braquiocefálicos mediante la evaluación radiográfica, evidenciando una posible asociación entre las características morfológicas del cráneo y sus variaciones en la conformación de la tráquea. Por lo tanto, el análisis del coeficiente de correlación de "Spearman", lo cual, mostró una correlación cuyo valor significativo fue positivo de ($p=0.22$) entre ambas variables.

Sin embargo, debido al tamaño de muestras usadas en el estudio, las modificaciones anatómicas de dichas razas podrían llegar a influir en la morfología craneal de los pacientes evaluados, por lo que es relevante que estos hallazgos deben interpretarse con cautela, recomendando una asociación más que una relación significativa concluyente.

Para futuras investigaciones se recomienda incrementar el tamaño de muestra e incrementar técnicas de diagnóstico de imagen avanzadas para la evaluación, como la tomografía computarizada y resonancia magnética, con el fin de obtener una evaluación más precisa de las estructuras anatómicas y posibles alteraciones que estén asociadas al síndrome braquiocefálico.

Finalmente, el presente estudio contribuye información para el conocimiento científico en el ámbito del área de la medicina veterinaria estableciendo una base para futuras investigaciones que estén relacionadas con la morfología craneal y distintas alteraciones respiratoria de los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Arancibia, L. (2023). *Repositorio Universidad de Chile*. Obtenido de síndrome braquicefálico en perros: alteraciones anatómicas, signos clínicos y tratamiento quirúrgico.: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/208687>
2. Åsbjer, E., Hedhammar, Å., & Engdahl, K. (2024). Awareness, experiences, and opinions by owners, breeders, show judges, and veterinarians on canine Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (BOAS). . *Canine Medicine and Genetics*, 11(3). doi:<https://doi.org/10.1186/s40575-024-00137-4>
3. Bagardi, M., Ghilardi, S., Locatelli, C., Bionda, A., Polli, M., Bussadori, C., . . . Brambilla, P. (22 de Septiembre de 2021). Influence of Morphometry on Echocardiographic Measurements in Cavalier King Charles Spaniels: An Inverse Probability Weighting Analysis. *Veterinary Sciences*, 8(10). doi:<https://doi.org/10.3390/vetsci8100205>
4. Cañete Betancourt, G., & Bravo Mendiburt, G. (2017). Determinación del índice cefálico y biotipo cefálico en perros mestizos cubanos y su importancia. *Redvet.Revista Electronica de Veterinaria*, 18(11), 1-10. Recuperado el 25 de Octubre de 2025, de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653574012.pdf>
5. Casasempere Ramírez, M. &. (2024). Alternativas quirúrgicas para la resolución del problema respiratorio en braquicéfalos. Recuperado el 17 de 12 de 2025, de <https://zaguan.unizar.es/record/152949>
6. Dimopoulou, M., Peterson, H., Stensöta, O., Karlsteen, M., Ljungvall, I., Rydén, J., & Skiöldebrand, E. (2024). Use of respiratory signal analysis to assess severity of Brachycephalic Obstructive Airway Syndrome (BOAS) in dogs. *The Veterinary Journal*, 308, 106261. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2024.106261>
7. Erskine, M. (2024). Brachycephalic obstructive airway syndrome: a respiratory review.

Companion Animal, 29(6), 62-70. doi:10.12968/coan.2024.0008

8. Fitzmaurice, M., Adami, C., Ladlow, J., Tomlinson, F., & Gittel, C. (Agosto de 2025). Static respiratory compliance in anaesthetised and intubated brachycephalic dogs with and without brachycephalic obstructive airway syndrome. *The Veterinary Journal*, 312. doi:<https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2025.106372>
9. Gallant, C., & Phipps, W. (15 de Mayo de 2025). Prevalence and severity of laryngeal collapse in dogs undergoing surgery for brachycephalic obstructive airway syndrome: 80 dogs (2018–2022). *Frontiers in Veterinary Science*, 12. doi:<https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1601466>
10. Goossens, J., Lindenberg, M., Zablotzki, Y., & Schroers, M. (17 de Febrero de 2025). Short-term effects of brachycephalic obstructive airway syndrome surgery on fitness and exercise in brachycephalic dogs. *frontiers in veterinary science*, 12. doi:<https://doi.org/10.3389/fvets.2025.1481717>
11. Ichikawa, Y., Kanemaki, N., & Kanai, K. (6 de Enero de 2024). Breed-Specific Skull Morphology Reveals Insights into Canine Optic Chiasm Positioning and Orbital Structure through 3D CT Scan Analysis. *Animals Basel*, 14(2), 197. doi:<https://doi.org/10.3390/ani14020197>
12. Iotchev, B., Bognár, Z., Tóth, K., Reicher, V., Kis, A., & Kubinyi, E. (24 de Septiembre de 2023). Sleep-physiological correlates of brachycephaly in dogs. *Brain Structure and Function*, 228(9), 2125-2136. doi:10.1007/s00429-023-02706-y
13. Johannes, S., Carreras, I. A., Frise, E., Kaynig, V., Longair, M., Pietzsch, T., . . . Hartenstein, V. e. (28 de Junio de 2012). Fiji: an open-source platform for biological-image analysis. *Nature Methods*, 9(7), 676-682. doi:<https://doi.org/10.1038/nmeth.2019>
14. Lopes, P. G., & Thereza, V. d. (2021). Conhecimento de tutores sobre a síndrome aérea dos cães braquicefálicos. *pubvet*, 15(6), 1-8. doi:<https://doi.org/10.31533/pubvet.v15n06a827.1-8>

15. Mostafa, A. A., & Berry, C. R. (2023). Radiographic determination of the tracheal indices at caudal cervical, thoracic-inlet, and intra-thoracic trachea in non-bulldog brachycephalic breeds without evidence of cardiorespiratory disease. *BMC Vet Res*, 19(184). doi:<https://doi.org/10.1186/s12917-023-03730-0>
16. Olivares, R., Leiva, M., Elgueta, D., Farías, G., & Quintana, O. (Diciembre de 2024). Síndrome braquicefálico en perros, alteraciones anatómicas del tracto respiratorio alto: Una revisión de la literatura. *International Journal of Morphology*, 42, 1542-1549. doi:<https://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022024000601542>
17. Onar, V., Siddiq, A., Asal, R., & Parés, C. P. (29 de Julio de 2019). Los Tipos Craneométricos Caninos Aparecen Bien Expresados a Nivel de Conformación del Arco Cigomático. *International Journal of Morphology*, 38(1), 78-82. doi:<http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022020000100078>
18. Parés, C., & Pere, M. (23 de febrero de 2021). Similares asimetrías fluctuantes en las tres tipologías. *Revistas de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(1), 1-10. doi:<https://doi.org/10.15381/rivep.v32i1.19507>
19. Pereira, Q. L., & Giovane, C. d. (2021). Síndrome braquicefálica em cães: revisão bibliográfica e relato de caso. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG*, 4(2), 131-141. Recuperado el 20 de enero de 2025, de <https://ojsrevistas.fag.edu.br/index.php/ABMVFAG/article/view/420>
20. Schmid, C., Steiner Aline, R. S., Léonie, Galfetti, M., Rentsch, N., Bogdanov, N., . . . & Reichler, I. (8 de Enero de 2025). Anatomical, functional, and blood-born predictors of severity of brachycephalic obstructive airway syndrome severity in French Bulldogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 11. doi:10.3389/fvets.2024.1486440
21. Selba, M., Oechtering Gerhard, U., Heng, H., & DeLeon, V. (31 de Mayo de 2020). The Impact of Selection for Facial Reduction in Dogs: Geometric Morphometric Analysis of Canine Cranial Shape. *The Anatomical Record*, 303(2), 330-346.

doi:<https://doi.org/10.1002/ar.24184>

22. Tabbì, M., Fugazzotto, D., Caterino, C., Minniti, S., Toneatti, V., Barillaro, G., . . . & Macrì, F. (18 de septiembre de 2025). Peritumoral MRI findings and brain herniations in epileptic dogs with prosencephalic brain tumors: a multicentre retrospective study. *Frontiers in Veterinary Science*, 12, 1661131. doi:10.3389/fvets.2025.16611
23. Žgank, Ž., Svete, N., Lenasi, H., Vodičar, J., & Erjavec, V. (11 de Octubre de 2023). The effect of the surgical treatment of brachycephalic obstructive airway syndrome on the thermoregulatory response to exercise in French bulldogs: a pilot study. *Frontiers*, 10. doi:<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1229687>

Yo, **Carla Madelaine Mendoza Parra** portadora de la cédula de ciudadanía N.º **0107131765**. En calidad de autora y titular de los derechos patrimoniales del trabajo de titulación **“Evaluación longitudinal de cráneo en caninos braquicéfalos sin pedigree mediante la técnica de radiografía”** de conformidad a lo establecido en el artículo 114 Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, reconozco a favor de la Universidad Católica de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos y no comerciales. Autorizo además a la Universidad Católica de Cuenca, para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Institucional de conformidad a lo dispuesto en el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, **17 de julio de 2026**



F:

Carla Madelaine Mendoza Parra

C.I. 0107131765