



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
ZARAGOZA

**Morfología Craneal y Postcraneal de la
Familia *Procyonidae* de México**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
BIÓLOGA**

**P R E S E N T A:
DIANA LETICIA GUTIÉRREZ ESTRADA**

**DIRECTORA DE TESIS:
M. EN C. JULIETA VARGAS CUENCA**

**ASESORA INTERNA:
M. EN C. NICTÉ RAMÍREZ PRIEGO**



México, D.F.

JUNIO, 2015.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

A las autoridades del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM) y de la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA), les agradezco por permitirme consultar la base de datos y analizar los ejemplares de la familia *Procyonidae* de México.

A la M. en C. Julieta Vargas Cuenca le agradezco su apoyo en la realización de este trabajo, así como la oportunidad de formar parte de la gran familia de mastozoólogos en la Colección Nacional de Mamíferos.

A mi asesora, la M. en C. Nicté Ramírez Priego le agradezco su apoyo, confianza y paciencia para sacar adelante este proyecto, el tiempo dedicado a la revisión y sus valiosas observaciones.

A mis sinodales, la M. en C. Dolores Escorza, la M. en C. Marisela Valdés y al M. en C. Alberto Méndez les agradezco su apoyo, así como sus valiosos comentarios y sugerencias para mejorar el presente trabajo.

A mis maestros de la FES Zaragoza les agradezco sus enseñanzas, experiencias compartidas, salidas a campo, consejos, sugerencias y su amistad, especialmente a la M. en C. Beatriz Martínez, a la Bióloga Yolanda Cortés, a la Dra. Bertha Peña y al M. en C. Armando Cervantes, por todo su apoyo en el proceso de titulación.

Agradezco principalmente a mis padres Leticia y Jesús por su apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, particularmente en el desarrollo y la culminación de este proyecto.

A Joel Q. R. por su apoyo y paciencia para la terminación de este proyecto, por toda su ayuda, consejos, amor y su valiosa amistad, muchas gracias.

También agradezco a mi hermana Gabriela por ayudarme a obtener las fotografías de los ejemplares, así como sus sugerencias en el desarrollo de este proyecto.

A Berenice Brito, Vania Rivera, Adolfo Cortes, Montserrat Mendoza, Lourdes Cortes, Paula Vargas, Astrid Torres, Eduardo Solano, Ángel León y Romano Vázquez les agradezco su amistad y apoyo, sin importar la distancia.

Finalmente, agradezco a todas las personas que me apoyaron de diversas maneras durante el proceso de titulación.

DEDICATORIA

A Leticia y Jesús.

A Ruty y Abu

A Gaby

A Joel

CONTENIDO

	Pág.
AGRADECIMIENTOS.....	I
DEDICATORIA	III
CONTENIDO	V
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
RESUMEN.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
Justificación	5
Hipótesis de trabajo	5
Objetivo general.....	6
Objetivos particulares	6
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES	7
1.1 Variación biológica.....	7
1.2 Técnicas para determinar la edad.....	9
1.3 Estudios de morfometría y morfología.....	13
CAPÍTULO 2. FAMILIA <i>PROCYONIDAE</i>	15
2.1 <i>Potos flavus</i>	15
2.2 <i>Bassariscus astutus</i> y <i>Bassariscus sumichrasti</i>	17
2.3 <i>Nasua narica</i>	19
2.4 <i>Procyon lotor</i> , <i>Procyon insularis</i> y <i>Procyon pigmaeus</i>	21
CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA.....	24

3.1 Trabajo de laboratorio	24
3.2 Trabajo de gabinete	26
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	35
4.1 <i>Potos flavus</i>	36
4.1.1 Características craneales.	36
4.1.2 Características del esqueleto postcraneal.....	44
4.1.3 Discusión de <i>Potos flavus</i>	49
4.2 <i>Bassariscus astutus</i> y <i>B. sumichrasti</i>	51
4.2.1 Características craneales	51
4.2.2 Características del esqueleto postcraneal.....	61
4.2.3 Discusión de <i>Bassariscus</i>	70
4.3 <i>Nasua narica</i>	72
4.3.1 Características craneales	72
4.3.2 Características del esqueleto postcraneal.....	81
4.3.3 Discusión de <i>Nasua narica</i>	86
4.4 <i>Procyon lotor</i>	88
4.4.1 Características craneales	88
4.4.2 Características del esqueleto postcraneal.....	96
4.4.3 Discusión de <i>Procyon lotor</i>	101
4.5 Comparación del cráneo de las especies de prociónidos que se encuentran depositados en la CNMA.	103

4.6 Comparación del esqueleto postcraneal de las especies de prociónidos que se encuentran depositados en la CNMA.....	113
4.7 Discusión general.....	124
CONCLUSIONES	127
Conclusión del cráneo	127
Conclusión del esqueleto postcraneal	128
BIBLIOGRAFÍA.....	130
ANEXOS.....	137
Anexo 1.....	137
Anexo 2.....	139
Anexo 3.....	142
Anexo 4.....	147
Anexo 5.....	152

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Integrantes de la familia <i>Procyonidae</i> en México.	4
Figura 2	Método de anillos de crecimiento.	9
Figura 3	Capas óseas aposicionales en mandíbula de erizo.	10
Figura 4	Ejemplares de <i>Potos flavus</i> .	16
Figura 5	Distribución conocida de <i>Potos flavus</i> .	16
Figura 6	Distribución geográfica de <i>Bassariscus</i> .	18
Figura 7	Contraste de hábitats de <i>Bassariscus astutus</i> y <i>B. sumichrasti</i> .	19
Figura 8	Distribución potencial de <i>Nasua narica</i> .	20
Figura 9	Actividades del coatí.	21
Figura 10	Ejemplares de <i>Procyon lotor</i> .	22
Figura 11	Distribución potencial de <i>Procyon lotor</i> .	23
Figura 12	Desgaste de los dientes en <i>Potos flavus</i> .	24
Figura 13	Suturas basioccipital y basisfenoide en <i>Potos flavus</i> .	25
Figura 14	Sutura nasal e interparietal en <i>Potos flavus</i> .	26
Figura 15	Vista lateral del cráneo.	27
Figura 16	Vista dorsal del cráneo.	28
Figura 17	Vista ventral del cráneo.	29
Figura 18	Vista lateral del dentario.	30
Figura 19	Escápula.	31
Figura 20	Húmero.	31
Figura 21	Radio y ulna.	32
Figura 22	Cintura pélvica.	32
Figura 23	Fémur.	33
Figura 24	Tibia y fibula	33
Figura 25	Vista dorsal y ventral del cráneo de un ejemplar adulto de <i>Potos flavus</i> .	37
Figura 26	Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de <i>Potos flavus</i> .	38
Figura 27	Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de <i>Potos flavus</i> .	39
Figura 28	Medias de las variables craneales en <i>Potos flavus</i> .	44
Figura 29	Escápula y húmero de <i>Potos flavus</i> .	45
Figura 30	Fémur, tibia, fibula, ulna, radio y cintura pélvica de <i>Potos flavus</i> .	46
Figura 31	Medias de las variables del esqueleto postcraneal de <i>Potos flavus</i> .	49
Figura 32	Vista dorsal y ventral del cráneo de un ejemplar adulto de <i>Bassariscus</i> .	52
Figura 33	Vista lateral del dentario de un ejemplar de <i>Bassariscus</i> .	53
Figura 34	Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de <i>Bassariscus</i>	53
Figura 35	Medias de las variables craneales de <i>Bassariscus</i>	58
Figura 36	Medias de las variables craneales de las dos especies de <i>Bassariscus</i>	61
Figura 37	Escápula, húmero y cintura pelvica de un ejemplar adulto de <i>Bassariscus</i> .	62
Figura 38	Radio, ulna, fémur, tibia y fibula de un ejemplar adulto de <i>Bassariscus</i> .	63
Figura 39	Medias de las variables del esqueleto postcraneal de <i>Bassariscus</i> .	67
Figura 40	Medias de las variables del esqueleto postcraneal de las dos especies de <i>Bassariscus</i> .	69

Figura 41	Cráneo de un ejemplar adulto de <i>Nasua narica</i> .	73
Figura 42	Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de <i>Nasua narica</i> .	74
Figura 43	Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de <i>Nasua narica</i>	75
Figura 44	Medias de las variables craneales de <i>Nasua narica</i> .	81
Figura 45	Escápula, radio, ulna y cintura pélvica de un ejemplar adulto de <i>Nasua narica</i> .	82
Figura 46	Fémur, tibia, fibula y húmero de un ejemplar adulto de <i>Nasua narica</i> .	83
Figura 47	Medias de las variables del esqueleto postcraneal de <i>Nasua narica</i> .	85
Figura 48	Cráneo de un ejemplar adulto de <i>Procyon lotor</i> .	89
Figura 49	Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de <i>Procyon lotor</i> .	90
Figura 50	Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de <i>Procyon lotor</i> .	91
Figura 51	Medias de las medidas craneales de <i>Procyon</i> .	96
Figura 52	Fémur, tibia y fibula de un ejemplar adulto de <i>Procyon lotor</i> .	97
Figura 53	Escápula, húmero, cintura pélvica, radio y ulna de un ejemplar adulto de <i>Procyon lotor</i> .	98
Figura 54	Medias de las variables postcraneales de <i>Procyon lotor</i> .	101
Figura 55	Vista dorsal del cráneo de los prociénidos	105
Figura 56	Vista ventral del cráneo de los prociénidos	108
Figura 57	Vista lateral del cráneo de los prociénidos.	110
Figura 58	Vista dorsal y ventral del dentario de los prociénidos.	113
Figura 59	Vista lateral de la escápula de los prociénidos.	115
Figura 60	Vista costal de la escápula de los prociénidos.	115
Figura 61	Vista dorsal y ventral del húmero de los prociénidos.	117
Figura 62	Vista dorsal y ventral del radio y la ulna de los prociénidos.	119
Figura 63	Vista ventral de la cintura pélvica de los prociénidos.	120
Figura 64	Vista dorsal de la cintura pélvica de los prociénidos.	121
Figura 65	Vista dorsal y ventral del fémur de los prociénidos.	122
Figura 66	Vista dorsal y ventral de la tibia y fibula de los prociénidos.	123

Créditos de ilustraciones de los encabezados

Resumen, Introducción, Planteamiento del problema y Familia <i>Procyonidae</i>	Marco Antonio Pineda Maldonado/ CONABIO
Antecedentes y Bibliografía	Aslam Narváez Parra/ CONABIO
Método	Kris Ganjam
Resultados y Discusión	Miguel Ángel de la Torre
Conclusión	Alcide d'Orbigny

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.	
Tabla 1	Número de cráneos y esqueletos de prociónidos depositados en la CNMA.	35
Tabla 2	Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis de las variables craneales de <i>Potos</i> .	40
Tabla 3	Estadísticos descriptivos de las variables craneales de <i>Potos flavus</i>	41
Tabla 4	Resultados de la prueba de U de Mann-Whitney de las variables craneales de <i>Potos flavus</i>	42
Tabla 5	Variación sexual secundaria de las medidas craneales en <i>Potos flavus</i> .	43
Tabla 6	Estadísticos descriptivos del esqueleto postcraneal de <i>Potos flavus</i>	47
Tabla 7	Variación sexual secundaria de las medidas postcraneales de <i>Potos flavus</i> .	48
Tabla 8	Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis de las variables craneales de <i>Bassariscus</i>	54
Tabla 9	Estadísticos descriptivos de las variables craneales de <i>Bassariscus</i>	56
Tabla 10	Resultados de la prueba de U de Mann-Whitney de las variables craneales de <i>Bassariscus</i>	57
Tabla 11	Variación sexual secundaria de las medidas craneales en <i>Bassariscus</i>	58
Tabla 12	Comparación de los estadísticos descriptivos en mm de las variables craneales de <i>Bassariscus</i>	60
Tabla 13	Estadísticos descriptivos (mm) del esqueleto postcraneal de <i>Bassariscus</i>	64
Tabla 14	Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables del esqueleto postcraneal de <i>Bassariscus</i>	65
Tabla 15	Variación sexual secundaria en mm en las medidas del esqueleto postcraneal en <i>Bassariscus</i>	66
Tabla 16	Comparación de los estadísticos descriptivos (mm) de las variables del esqueleto postcraneal de <i>Bassariscus</i>	68
Tabla 17	Resultados de la prueba Kruskal-Wallis en las variables craneales de <i>Nasua narica</i> .	76
Tabla 18	Estadísticos descriptivos en mm de las variables craneales de <i>Nasua narica</i> .	77
Tabla 19	Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables craneales de <i>Nasua narica</i>	78
Tabla 20	Variación sexual secundaria (mm) en las medidas craneales de <i>Nasua narica</i> .	80
Tabla 21	Estadísticos descriptivos en mm del esqueleto postcraneal de <i>Nasua narica</i>	84
Tabla 22	Resultados de la prueba Kruskal-Wallis en las variables craneales de <i>Procyon lotor</i>	92
Tabla 23	Estadísticos descriptivos en mm de las variables craneales de <i>Procyon lotor</i>	93
Tabla 24	Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables craneales de <i>Procyon lotor</i> .	94
Tabla 25	Variación sexual secundaria (mm) en las medidas craneales de <i>Procyon lotor</i> .	95
Tabla 26	Estadísticos descriptivos (mm) de las variables del esqueleto postcraneal de <i>Procyon lotor</i> .	99
Tabla 27	Variación sexual secundaria (mm) en las medidas del esqueleto postcraneal de <i>Procyon lotor</i>	100



RESUMEN

En este trabajo se describen y comparan los cráneos y parte del esqueleto postcraneal de las especies de prociónidos que se encuentran en México representadas en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA). Se midieron y analizaron 138 cráneos y 39 esqueletos de ejemplares. Para ello se utilizaron 22 variables en el cráneo y dentario, y 21 variables en el esqueleto postcraneal, con lo que se obtuvo una descripción más detallada de cada estructura.

Los resultados indican que *Nasua narica* se puede diferenciar de otros prociónidos por tener el rostro más alargado, tener fusionados el radio con la ulna y la tibia con la fíbula, en el cráneo no hay dimorfismo sexual y en el esqueleto las hembras superan a los machos en todas las longitudes de los huesos. *Potos flavus* se caracteriza por tener el rostro corto y achatado, la fosa supraespinosa en forma de escuadra, el foramen obturador de mayor tamaño y no presenta dimorfismo sexual. *Procyon lotor* es el de mayor tamaño excepto en la longitud del rostro, de huesos largos y delgados, la tibia tiene forma de “S” y no hay dimorfismo sexual en el cráneo ni en el esqueleto. Finalmente, *Bassariscus* se caracteriza por tener el menor tamaño dentro de la familia *Procyonidae* en todas sus estructuras y presenta dimorfismo sexual en el cráneo y esqueleto postcraneal.

Palabras clave: *Procyonidae*, morfología, morfometría, cráneo, esqueleto postcraneal.



INTRODUCCIÓN

México cuenta con 13 de los 27 órdenes de mamíferos que existen en el mundo. Uno de ellos es el Orden Carnívora, conformado por animales tanto carismáticos como temidos, cuyas especies varían ampliamente en tamaño, desde la pequeña comadreja (*Mustela nivalis*) de unos 45 gramos hasta el imponente oso gris (*Ursus arctos*) que puede rebasar los 700 kilogramos. A nivel mundial, el orden Carnívora incluye unas 286 especies, distribuidas en 15 familias. En México están presentes 39 especies de 8 familias: *Felidae*, *Canidae*, *Ursidae*, *Mustelidae*, *Mephitidae*, *Otariidae*, *Phocidae* y *Procyonidae* (Ceballos, 2005).

La familia *Procyonidae* está integrada por 6 géneros y 14 especies (Koepli et al. 2007; Wilson & Reeder, 2005), entre las que se encuentran los mapaches, martuchas, coatíes y cacomixtles (Ceballos, 2005; Núñez, 2005). Es endémica del Continente Americano y se distribuye desde el sur de Canadá hasta el norte de Argentina (Castillo, 2008; Guzmán-Lenis, 2004; Maldonado, 2006).

En México la familia *Procyonidae* está representada por cuatro géneros (Fig. 1): *Potos* (martucha), *Bassariscus* (cacomixtle), *Nasua* (tejón o coatí) y *Procyon* (mapache) y siete especies: *Potos flavus*, *Bassariscus astutus*, *Bassariscus sumichrasti*, *Nasua narica*, *Procyon lotor*, *Procyon insularis* y *Procyon pygmaeus* (Ceballos, 2005; Villa & Cervantes, 2003; Villanueva, 2008; Ramírez-Pulido, Arroyo-Cabrales & Castro-Campillo, 2005). Aranda (2012), sólo reconoce a seis especies, *excluyendo a Procyon insularis*.

Las primeras colectas que se realizaron en el país tuvieron lugar hace varias décadas. De ellas se conservaron completos los individuos pequeños tales como roedores y murciélagos, ya que eran colocados en frascos con alcohol, a diferencia de los ejemplares de mayor tamaño, de los cuales se preservaron únicamente el cráneo y la piel.



Figura 1. Integrantes de la familia *Procyonidae* en México. De izquierda a derecha: *Potos*, *Bassariscus*, *Nasua* y *Procyon*. Fotografías de Mattias Klum, G. Andrejko, Derek Ramsey y Adalberto Ríos.

Esta práctica se apoyaba en los estudios que se realizaban en esa época, ya que no se reconocía la importancia del esqueleto. Sin embargo, con el paso de los años y el desarrollo de nuevas tecnologías y técnicas, se fue incluyendo el análisis de algunas partes del esqueleto; de esta manera se empezó a preservar completo el ejemplar. Por lo anterior, una parte importante de los ejemplares que se encuentran albergados en las colecciones científicas, específicamente los ejemplares más antiguos, no cuentan con el esqueleto postcranial.

Los estudios de morfología y morfometría del cráneo y del esqueleto brindan información de cada ejemplar, permitiendo conocer mejor su biología y sus adaptaciones al medio, además de servir como herramientas para la identificación y/o corrección de ejemplares que se encuentren albergados en alguna colección científica, en el caso de que se encuentren incompletos, rotos o dañados.



PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Justificación

Con el tiempo, se han desarrollado diferentes herramientas que permiten profundizar en el conocimiento de las especies. Actualmente se están realizando muchos estudios en el ámbito de la biología molecular, pero la morfometría y morfología siguen siendo muy importantes, ya que con ellas se puede describir, identificar y conocer mejor a cada especie. Por ello surgió el interés de realizar la descripción morfométrica de los miembros de la familia *Procyonidae* que se encuentran en México y de ésta forma conocer detalladamente el cráneo y parte del esqueleto postcraneal. Lo anterior es importante, ya que algunas especies son difíciles de estudiar en sus hábitats naturales, ya sea porque son solitarios o tienen hábitos nocturnos, o por el tamaño de sus poblaciones, que es reducido.

Por otra parte, algunas especies y subespecies se encuentran en alguna categoría de riesgo, tales como *Bassariscus astutus insulicola*, *B. a. saxicola* y *Nasua narica nelsoni*, que son subespecies endémicas y se encuentran amenazadas. *Procyon insulares* y *P. pygmaeus* también son especies endémicas y se encuentran en peligro de extinción, mientras que *Bassariscus sumichrasti* y *Potos flavus* se encuentran en la categoría de protección especial, aunque no son endémicas (NOM-059-SEMARNAT-2010; UICN, 2004). Por ello es recomendable y conveniente hacer este tipo de estudios, utilizando el material depositado en las colecciones biológicas.

El presente trabajo tiene el propósito de contribuir al conocimiento de las especies de la familia *Procyonidae* en México.

Hipótesis de trabajo

La utilización conjunta de las medidas craneales y del esqueleto postcraneal permitirá realizar una descripción más detallada, facilitando la

identificación de las especies de la familia *Procyonidae* que se encuentran en México.

Objetivo general

Realizar la descripción del cráneo y esqueleto postcraneal de las especies de la familia *Procyonidae* en México.

Objetivos particulares

- Determinar las principales características morfométricas y morfológicas en el cráneo de los integrantes de la familia *Procyonidae*, representados en la CNMA, para facilitar su identificación.
- Determinar las principales características morfométricas y morfológicas en el esqueleto postcraneal de los integrantes de la familia *Procyonidae*, representados en la CNMA, para facilitar su identificación.
- Obtener material fotográfico del cráneo y parte del esqueleto postcraneal de los individuos de la familia *Procyonidae* depositados en la CNMA.



CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES

1.1 Variación biológica.

La distribución de las siete especies de prociónidos en México es desigual, mientras que algunas ocupan grandes extensiones de territorio otras se encuentran restringidas a regiones pequeñas. Debido a las adaptaciones que presentan son capaces de vivir en una gran diversidad de hábitats, lo que a su vez influye en las adaptaciones que presentan. Las diferencias existentes entre una especie y otras reciben el nombre de variación.

La variación se presenta cuando en una población biológica se encuentran diferencias entre los individuos que los hacen únicos (Noguera & Hernández, 2009). El surgimiento de estos cambios puede deberse a la aparición de barreras naturales, disponibilidad de recursos, cuidados maternos, comportamiento reproductivo, fisiología en general, recombinación genética, transferencia horizontal o mutación, por mencionar algunos, ya que la ecología y las presiones ambientales tienen una gran influencia en la aparición de nuevas variaciones (Méndez, 2011; Noguera & Hernández, 2009; Pérez & Alegría, 2009). La variación es muy importante y necesaria para que los organismos puedan evolucionar y adaptarse a los nuevos ambientes que se encuentran en el planeta (Méndez, 2011; Santos & Hortelano, 1997).

La variación puede ser de dos grandes grupos, la intrapoblacional o no geográfica y la geográfica. La primera abarca las diferencias entre los miembros de una misma población, mientras que la segunda comprende las diferencias entre los miembros de distintas poblaciones. La variación se puede expresar de diferentes formas, tales como el dimorfismo sexual secundario, la variación ontogenética, individual, morfométrica, cromosómica, cariotípica, morfológica, genética o molecular (Santos & Hortelano, 1997).

De igual forma, la variación morfológica se manifiesta de diversas maneras. Un ejemplo de ello son las modificaciones en las dimensiones externas, cambios en la coloración, en la forma o en la presencia-ausencia de diversos caracteres anatómicos (Pérez & Alegría, 2009). La variación morfométrica se refiere a los cambios en las medidas craneales y en las estructuras óseas, por lo que es necesario considerar la biología de los individuos para poder separar la variación en tres niveles: géneros, edades y hábitats (Pérez & Alegría, 2009; García, 2011).

En un principio, dentro de la taxonomía se utilizó a la morfología únicamente para la descripción de las diferentes estructuras observadas, ya se tratara de formas, tamaños, órganos, tejidos, células o la relación entre ellos. La morfología se define como la descripción cuantitativa, el análisis y la interpretación de la variación en la forma biológica y el tamaño (Isidro, 2007; Sarmiento, 2012; Toro, Manríquez & Suazo, 2010). Actualmente dicha herramienta ayuda a cuantificar la descripción de los rasgos característicos, usados en la identificación de las especies y subespecies (Quinto, 2010).

Con el paso del tiempo y el surgimiento de nuevas tecnologías se desarrollaron métodos de análisis para describir los diferentes patrones de variación morfológica que existen: inter e intragrupal. En éstos métodos se empezaron a usar los análisis estadísticos multivariados, tales como los de componentes principales, de variables canónicas y función discriminante. A lo anterior se le conoce actualmente como “morfometría tradicional” o “morfometría multivariada” (Toro et al., 2010). La forma tradicional considera las medidas somáticas y craneales, así como las distancias entre dos puntos de cierta parte del cuerpo (Sarmiento, 2012).

Es importante conocer y estudiar la variación morfológica y morfométrica, así como los límites diferenciales entre individuos de una misma población o de diferentes poblaciones, ya que esto sirve para conocer la ubicación taxonómica de un individuo (Méndez, 2011).

Hasta hace algunos años, el estudio de la morfología y la morfometría se basaba principalmente en el uso del cráneo, por ser la estructura con mayor importancia y la que brinda más información de cada especie o subespecie. Actualmente se ha comprobado que al utilizar varios elementos del esqueleto postcraneal, tales como el fémur, húmero, tibia, escápula y cintura pélvica, entre otros, también se obtiene información muy valiosa sobre la biología de cada ejemplar. Dicha información puede ser muy útil para la identificación correcta de alguna especie, cuando no se cuente con el cráneo o éste se encuentre en mal estado, así como para conocer las adaptaciones que ha tenido dicha especie.

1.2 Técnicas para determinar la edad.

Las técnicas para determinar la edad de un mamífero, pueden dividirse en dos: la edad absoluta y la edad relativa. La edad absoluta se expresa generalmente en meses o en años y para conocerla se comparan los anillos de crecimiento del ejemplar de estudio con otro de edad conocida. Este método se puede utilizar en estructuras queratinizadas tales como dientes y huesos, y en menor medida en garras o cuernos. En los dientes se cuentan las capas de cemento y dentina. El cemento se deposita en la raíz alternando dos capas en un año, una capa translúcida en verano y una capa opaca en invierno, por lo que el número de capas nos indica la edad (Fig. 2), Rausch (1961, en Zavatsky 1974), afirma que se pueden distinguir hasta 10 clases de edades en osos.

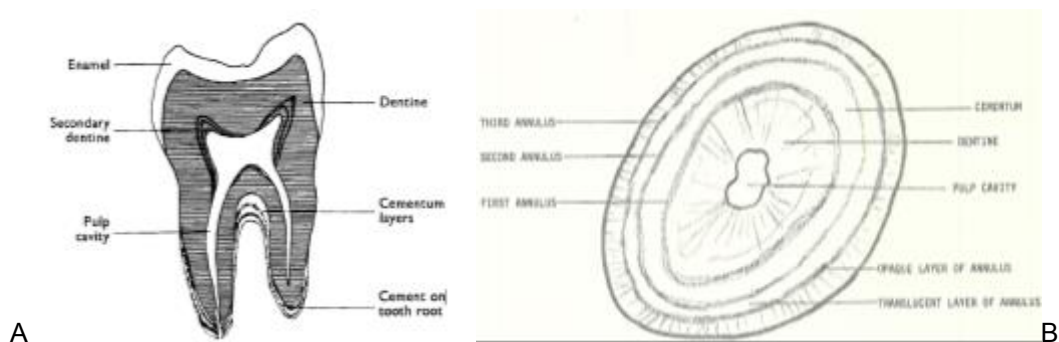


Figura 2. Método de anillos de crecimiento. A-Sección vertical del diente molar, mostrando sus principales componentes y la posición de las líneas incrementales en el cemento, B- Diagrama de una sección del premolar de un oso negro de 3 años 9 meses (Tomado de A- Morris, 1972; B- Langenau & Harger, 1975).

Generalmente esta técnica se utiliza en los dientes que brotaron primero y en los de mayor tamaño, se excluyen los incisivos y primeros premolares por su tamaño (Langenau & Harger, 1975; Morris, 1972; Zavatsky, 1974; Llanos, 2010). Esta técnica es fiable en herbívoros, pero en carnívoros llega a ser problemática por las diferencias entre individuos de la misma especie y entre los tipos de dientes de un mismo ejemplar (Landon, Waite, Peterson & Mech, 1998).

También se puede determinar la edad absoluta por medio de los huesos (Fig. 3), para lo cual es indispensable que no hayan sido sometidos a ebullición ni a ningún tratamiento blanqueador en el proceso de limpieza. Una vez limpio, se coloca en formol para fijar las estructuras del hueso -el periostio, los osteoblastos y los osteoclastos-, después se procede a descalcificarlo y teñirlo; posteriormente se observa la masa esponjosa central con las diferentes capas periféricas de hueso denso (Morris, 1972).

La técnica de contar los anillos de crecimiento sólo se recomienda en los estudios donde es imperioso determinar la edad con precisión, ya que al realizarla se pierde la o las piezas utilizadas, restando valor al ejemplar y eliminando la posibilidad de un futuro estudio de esa índole. Estos métodos sufren menos de la variación individual.

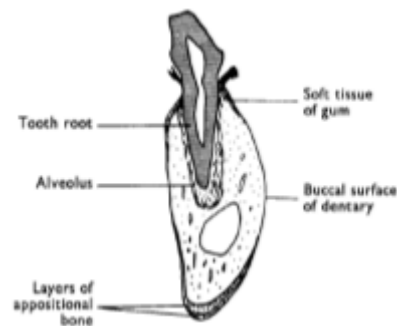


Figura 3. Sección a través de la mandíbula del erizo mostrando la posición de las capas óseas aposicionales. Tomado de Morris, 1972.

Por otra parte, para conocer la edad relativa es necesario comparar el estado de desarrollo de un animal con el de otro individuo, para ello, se puede disponer de diversos métodos tales como el aumento de tamaño, la degradación de estructuras específicas del organismo y los cambios propios del desarrollo; pueden emplearse por separado o en conjunto.

En el aumento de tamaño se engloban varios aspectos: la cantidad de masa en la cintura; el peso corporal, los cambios en la forma y tamaño del báculo, resultado de la madurez sexual, y las dimensiones lineales (Morris, 1972; Sanderson, 1961). El peso corporal se encuentra directamente relacionado con el tamaño y por consiguiente con la edad, pero este método no es muy preciso ya que existen diversos factores externos que lo afectan, tales como el metabolismo de cada individuo, su dieta, el estado de salud, ya que un ejemplar enfermo tiende a perder peso rápidamente, la hibernación y el hecho de que al llegar al tamaño adulto, el peso deja de estar relacionado con la edad. En cambio, las dimensiones lineales son uno de los procedimientos más consistentes y precisos para determinar la edad del individuo, puede incluir la longitud corporal completa o sólo medir algunas partes. En general se recomienda incluir el cráneo, los huesos largos y la hilera dentaria de la mandíbula superior e inferior (Morris, 1972).

Los métodos basados en la degradación de alguna estructura, se dividen en dos: comprobar la pérdida de elasticidad del colágeno, que se encuentra en los huesos, tendones, ligamentos, piel, cartílagos y en la estructura de los ojos; o ver el desgaste en los dientes. En este último método y en el caso específico de los carnívoros que presentan dientes de tipo braquiodonto -coronas bajas, el crecimiento se detiene cuando es adulto- y seconodonto -bordes cortantes, con presencia del carnasial-, se puede comparar y apreciar el desgaste del canino, del último premolar y de los molares, midiendo la altura desde la línea de la encía hasta la punta de la cresta o cúspide más alta, además de observar el desgaste del esmalte, que va desapareciendo y deja ver parches de la dentina (Morris, 1972). El desgaste del esmalte depende del tipo de alimentación de cada especie, con esta variación algunas edades llegan a solaparse. London et al. (1998), comenta que la estimación de la edad con base en el desgaste de los dientes se puede utilizar en crías hasta aproximadamente los cuatro años y que es más precisa que usar el cierre de las suturas craneales. Sin embargo, es necesario utilizar otras técnicas cuando los ejemplares no cuentan con todas sus piezas dentales o se encuentran en mal estado. Adicionalmente, hay que

considerar que las técnicas descritas anteriormente tienen limitaciones de precisión y exactitud.

Existen otras técnicas basadas en los cambios debidos al crecimiento, se pueden observar en médula ósea, epífisis, órganos reproductores, piel, pelaje, dientes, huesos y cráneo (Morris, 1972). Al nacer la médula ósea es roja, después del primer año de vida sufre un cambio paulatino que ocurre del centro a la periferia, transformándose en médula ósea amarilla, debido a la degeneración de las células y por la filtración de grasa que se va almacenando (Reyes, 2013), excepto en las metáfisis proximales y esqueleto axial -vertebras, pelvis, esternón y costillas-, por lo que es un indicador de la edad del ejemplar. Esta técnica también implica la pérdida de por lo menos una estructura ósea del esqueleto, por lo que no es recomendable utilizarla.

El hecho de que la epífisis no está fusionada indica que el ejemplar es joven y que continúa en crecimiento. En cambio, si la epífisis se encuentra osificada y fusionada al eje del hueso significa que el ejemplar ya es adulto (Landon et al., 1998; Morris, 1972; Sanderson, 1961). También se puede recurrir al grado de madurez de los órganos reproductores, tanto femeninos como masculinos -tamaño y grosor del báculo-, así como a las cicatrices en la piel, esto último en el caso de estudiar ejemplares vivos en su hábitat, especialmente mamíferos grandes tales como felinos, ballenas, elefantes, etc.

Con respecto al pelaje se puede revisar si es juvenil, subadulto o adulto; con base en la longitud y textura de los pelos de guarda, tamaño, número y grosor de las vibrisas, presencia de felpa, etc. Por otra parte, se puede observar el tipo de dentición: decidua o permanente, así como el nivel de erupción de cada diente (Morris, 1972).

La presencia de crestas en los huesos largos nos indica que el ejemplar es adulto. Finalmente, en el cráneo se pueden notar dos procesos: el nivel de cierre y osificación de las suturas craneales y la presencia de la cresta sagital, con las cuales podemos determinar si pertenecen a ejemplares juveniles o adultos. Las

principales suturas son la basioccipital, basiesfenoides, interparietal, internasal e interfrontal (Isidro, 2007; Landon et al., 1998; Cervantes & Vargas, 1998). Sin embargo, el tiempo de fusión varía entre una especie y otra, por lo que no es un indicador del todo confiable y exacto (Landon et al., 1998). La cresta sagital se encuentra relacionada con el cierre de la sutura sagital y la unión de las crestas temporales. En los ejemplares jóvenes se forman las crestas temporales, que desaparecen en los adultos, en los que se forma la cresta sagital. En algunas especies la cresta se hace más prominente a medida que el ejemplar envejece (Landon et al., 1998; Morris, 1972).

1.3 Estudios de morfometría y morfología

En 2004, Guzmán-Lenis realizó un estudio con las siete especies de la familia *Procyonidae* distribuidas en Colombia, utilizando un total de 145 ejemplares, con los que elaboró una clave taxonómica para facilitar la identificación de dichas especies, basándose en caracteres morfológicos externos y craneales. También realizó un mapa con la distribución preliminar para dicho país.

En cuanto a estudios morfométricos, se ha incrementado el uso de partes del esqueleto postcraneal. En un estudio realizado con el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*) y el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), se describió el cráneo y los huesos de las extremidades de ambas especies, para facilitar la identificación de restos óseos en zonas arqueológicas (Flores, 2010).

En lo que respecta a los carnívoros, las especies más conocidas, por lo general, son las más grandes, ya que han sido objeto de diversos estudios, entre los que se encuentran los siguientes: en *Canis latrans* y *Canis lepophagus* (especie extinta), se evaluó la variación morfométrica del cráneo, la mandíbula y la dentadura, para determinar si es posible usar caracteres continuos para distinguir entre estos dos taxa (Bever, 2005).

En otro estudio Isidro (2007), mostró las principales diferencias entre el cráneo del puma (*Puma concolor*) y del jaguar (*Panthera onca*), además de hacer una descripción y comparación entre las subespecies de *Panthera onca* distribuidas en México.

Espinosa (2009), comparó cráneos y la dentición de la zorra roja (*Vulpes velox*), zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el perro prehispánico (*Canis familiaris*), para diferenciarlos dentro de un contexto arqueológico y comprobar el uso de diferentes cánidos en diferentes civilizaciones.

Blanco et al. (2009, en Flores, 2010), realizó una descripción detallada del cráneo y del esqueleto de cánidos del México prehispánico, mostrando las diferentes caras de las piezas óseas de las cuatro extremidades, la columna y el cráneo.

Por lo que respecta a los integrantes de la familia *Procyonidae*, se llevó a cabo una revisión cráneo-dentaria de *Procyon lotor* y *P. cancrivorus* en Colombia y Ecuador, donde se evaluó la morfometría y la morfología del cráneo, aportando que el ancho del P4 y la longitud total del paladar son medidas que ayudan a diferenciar las especies (Marín et al., 2012).



CAPÍTULO 2. FAMILIA PROCYONIDAE

Algunas generalidades de la familia

Los prociónidos presentan una gran variación con respecto al pelaje, los géneros *Bassariscus*, *Procyon* y *Nasua* comparten el patrón de anillado en la cola y una máscara o antifaz, a diferencia de *Potos*, esto puede ser porque dichas marcas se atenuaron o son inexistentes (Koepfli et al. 2007).

Presentan varias similitudes con respecto al tipo de alimentación, ya que los cuatro géneros tienden a ser omnívoros, parcial o totalmente. En temporada de lluvias, las frutas y la materia vegetal constituyen hasta el 100 % de la dieta para *Nasua* y *Potos*, y el 70 % para *Procyon* y *Bassariscus*, complementándola con pequeños mamíferos, aves, insectos, larvas, huevos, peces, anfibios, reptiles e invertebrados, como fuente de proteínas (Aranda, 2012; Castellanos, 2006; Figueroa & Arita, 2005; Ford & Hoffmann, 1988; Villa & Cervantes, 2003; Nava, 2005; Nava-V, 1999; Soto, 1998; Valenzuela, 2005; Woloszyn & Bronislaw, 1982). *Potos* también consume néctar y miel, en Chiapas se le conoce como oso mielero (Aranda, 2012; Figueroa & Arita, 2005; Villa & Cervantes, 2003). *Procyon* consume frecuentemente cangrejos de tierra, camarones de río, anélidos y moluscos; en zonas agrícolas se puede alimentar de grandes cantidades de maíz, sorgo, trigo y avena (Valenzuela, 2005; Villa & Cervantes, 2003). *Procyon*, *Nasua* y *Bassariscus* tienen mayor adaptabilidad a lugares con perturbación antrópica, por lo que se consideran especies generalistas y oportunistas, ya que aprovechan los desechos de origen antrópico, a diferencia de *Potos flavus* (Castellanos & List, 2005).

2.1 *Potos flavus*

El género *Potos* (martucha) sólo tiene una especie *P. flavus* con 2 subespecies: *P. f. chiriquensis* y *P. f. prehensilis* (Figueroa & Arita, 2005; Ford & Hoffmann, 1988; Ramírez et al., 2008; Ramírez-Pulido et al., 2005). Posee

características únicas entre los prociónidos, como su cola larga y prensil, una lengua larga, delgada y retráctil (Fig. 4), así como un par de glándulas cutáneas ventrales (Aranda, 2012; Figueroa & Arita, 2005; Ford & Hoffmann, 1988; Villa & Cervantes, 2003).



Figura 4. Ejemplares de *Potos flavus*. A -se observa a un individuo dentro del hueco de un tronco mostrando su larga lengua. B- se observa la coloración rojiza y su cola prensil. Foto de José T. e imagen de Marco A. Pineda, CONABIO.

Es un carnívoro de tamaño mediano, su cuerpo es alargado con las extremidades traseras más cortas que las delanteras; la cabeza es redonda con el rostro corto y un poco afilado, de hocico ancho, las orejas son pequeñas y redondeadas; de ojos grandes y redondos, dirigidos hacia adelante como en los primates (Villa & Cervantes, 2003; Ford & Hoffmann, 1988; Hall, 1981; Figueroa & Arita, 2005; Aranda, 2012).

Su distribución (Fig. 5) abarca gran parte del sureste mexicano, del lado del Pacífico va desde el sur de Michoacán hasta las costas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas; del lado del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas, sureste de San Luis Potosí, Veracruz, Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo hasta la parte central de Brasil (Figueroa



Figura 5. Distribución conocida de *Potos flavus*. Tomado de CONABIO.

& Arita, 2005; Ford & Hoffmann, 1988; Aranda, 2012; Villa & Cervantes, 2003). También se ha registrado en la Isla Cozumel (Cuarón et al., 2004).

Se considera como una especie poliéstrica, ya que no tiene una temporada de reproducción en particular. Su periodo de gestación dura entre 98 y 120 días, siendo el más largo en la familia, generalmente nace una cría por camada (Figuroa & Arita, 2005; Aranda, 2012). El tipo de báculo que presenta esta especie es único entre los prociónidos, ya que termina en cuatro procesos redondeados, cortos y radiados. Su fórmula dentaria es I 3/3, C 1/1, PM 3/3, M 2/2 = 36 (Villa & Cervantes, 2003; Ford & Hoffmann, 1988; Hall, 1981; Figuroa & Arita, 2005; Aranda, 2012).

Es un animal con hábitos especialmente arborícolas. Esta característica y otras ya mencionadas hacen que tenga un gran parecido con los primates y se le considere el prociónido más especializado (Villa & Cervantes, 2003; Ford & Hoffmann, 1988; Figuroa & Arita, 2005). Normalmente es solitario y territorial, de hábitos estrictamente nocturnos (Figuroa & Arita, 2005; Ford & Hoffmann, 1988; Aranda, 2012).

2.2 *Bassariscus astutus* y *Bassariscus sumichrasti*.

En México el género *Bassariscus* (cacomixtle) se encuentra representado por dos especies: *B. astutus* y *B. sumichrasti*. La primera con 8 subespecies: *B. a. astutus*, *B. a. bolei*, *B. a. consitus*, *B. a. flavus*, *B. a. insulicola*, *B. a. macdougalli*, *B. a. palmarius* y *B. a. saxicola*. Por su parte, la segunda especie cuenta con 5 subespecies: *B. s. campechensis*, *B. s. latrans*, *B. s. oaxacensis*, *B. s. sumichrasti* y *B. s. variabilis* (Ramírez-Pulido et al., 2005; Nava, 2005; Villa & Cervantes, 2003; Ramírez et al., 2008).

A *Bassariscus astutus* se le conoce como cacomixtle norteño, ya que se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Oaxaca; se encuentra prácticamente en todo el norte y centro del país hasta el istmo de Tehuantepec, incluida Baja California y las islas de San José, Espíritu Santo e Isla Tiburón en

el Mar de Cortés (Fig. 6A); mientras que a *B. sumichrasti* se le conoce como cacomixtle sureño ya que se distribuye por todo el sureste de México (Fig. 6B), desde Oaxaca, Veracruz y parte de la península de Yucatán, extendiéndose hasta el oeste de Panamá (Nava, 2005; Aranda, 2012; Villareal-Eb, 2012). En los estados de Veracruz, Guerrero y Oaxaca se encuentran en una zona de simpatria.



Figura 6. Distribución geográfica de *Bassariscus*. A-: *Bassariscus astutus*: 1.- *B. a. astutus*, 2.- *B. a. boleii*, 3.- *B. a. consitus*, 4.- *B. a. flavus*, 5.- *B. a. insulicola*, 6.- *B. a. macdougalli*, 7.- *B. a. palmarius* y 12.- *B. a. saxicola*; y B-distribución conocida de *Bassariscus sumichrasti*. Tomado de Hall, 1981 y CONABIO.

Su rostro y hocico son alargados y puntiagudos, este último y las patas son de color grisáceo en *B. astutus* y negruzco en *B. sumichrasti*. Sus ojos son grandes, de color castaño y tienen dos anillos orbitales uno blanco y el otro negro de mayor tamaño. Las orejas son redondas y estrechas en *B. astutus* y en *B. sumichrasti* son más largas. La cola es muy larga, puede alcanzar el mismo tamaño que el cuerpo y la cabeza; presenta siete u ocho anillos blancos alternados con anillos negros, los últimos no se completan en el lado ventral, en el caso de *B. sumichrasti* son nueve anillos grises, la punta es negra (Poglayen-Neuwall & Toweill, 1988; Villa & Cervantes, 2003; Nava, 2005; Núñez, 2005; Aranda, 2012).

La especie *B. astutus* se encuentra en hábitats como el desierto árido (Fig. 7A) y trópicos secos hasta la zona de pino-encino (Villa & Cervantes, 2003), zonas arbustivas, chaparrales e incluso zonas rurales y suburbanas como

parques ciudadanos, entre otros (Nava 2005; Castellanos & Rurik, 2005); prefiere las zonas montañosas, los cañones y laderas de relieve accidentado (Nava-V, 1999; Nava, 2005). En cambio *B. sumichrasti* habita en todos los tipos de bosque tropical, en bosque mesófilo de montaña y en las partes más densas y húmedas del bosque pino-encino, así como en las selvas altas y medianas perennifolias (Fig. 7B). Se le localiza en el dosel medio y alto de la selva madura y no se encuentra en zonas perturbadas (Nava, 2005; Villareal-Eb, 2012).



Figura 7. Contraste de hábitats. A- cacomixtle norteño en el desierto del norte del país, y B- cacomixtle sureño en la rama de un árbol. Foto de Fulvio Eccardi y Thomas Brownold.

El cacomixtle norteño es de hábitos nocturnos y crepusculares, son animales escansoriales y solitarios, excepto en la época de reproducción. El cacomixtle sureño es muy parecido en sus hábitos, excepto que es estrictamente arborícola (Villa & Cervantes, 2003; Núñez, 2005; Aranda, 2012; Villanueva, 2008). Los cacomixtles son animales monoéstricos; el periodo de gestación dura de 51 a 54 días, siendo el más corto entre la familia *Procyonidae*. Puede llegar a tener de 1 a 4 crías (Aranda, 2012; Nava, 2005). Su fórmula dentaria es I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 2/2 = 40 (Aranda, 2012; Hall, 1981; Nava, 2005; Poglayen-Neuwall & Toweill, 1988; Villa & Cervantes, 2003).

2.3 *Nasua narica*.

El género *Nasua* (coatí) está representado por una sola especie: *Nasua narica*, con 4 subespecies: *N. n. molaris*, *N. n. narica*, *N. n. nelsoni* y *N. n.*

yucatanica (Valenzuela, 2005; Ramírez et al., 2008; Gompper, 1995; Ramírez-Pulido et al., 2005).

Nasua narica alcanza un tamaño similar al de un perro mediano. Su cuerpo es largo y esbelto, lo mismo que su hocico, además de ser puntiagudo y tener movilidad en la nariz. Su cola es más larga que el cuerpo, frecuentemente la tiene en posición erecta (Soto, 1998; Villa & Cervantes, 2003; Romero, 2008). Tiene el mejor sistema de locomoción entre los prociónidos y es un excelente cavador, dado que tiene garras largas y fuertes. Sus orejas son cortas y redondeadas. (Soto, 1998; Valenzuela, 2005).

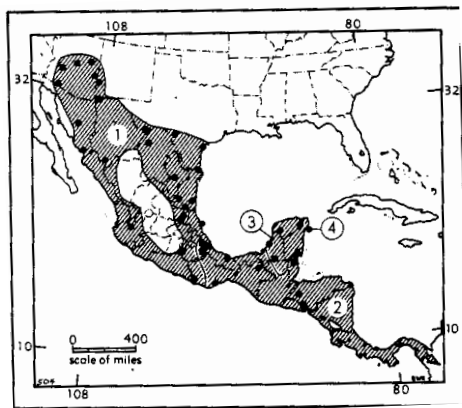


Figura 8. Distribución potencial de *Nasua narica*. 1- *N. n. molaris*, 2- *N. n. narica*, 3- *N. n. yucatanica* y 4- *N. n. nelsoni*. Tomado de Hall, 1981.

Se distribuye desde Arizona y Nuevo México hasta el norte de Colombia. En México se encuentra en gran parte del país (Fig. 8), abarcando las dos zonas costeras, excepto en la península de Baja California y parte de la Altiplanicie, desde el sur de Chihuahua hasta el noreste de Michoacán y el noreste del Estado de México (Hall, 1981; Villa & Cervantes, 2003; Romero, 2008).

Existe mucha variación en este género, tanto en la coloración del pelaje como en el cráneo y los dientes, aun dentro de la misma localidad. Las glándulas, distribuidas a lo largo del margen dorsal del ano, son una característica única en el orden (Villa & Cervantes, 2003). La temporada de apareamiento ocurre entre enero y abril. Después de un período de gestación de entre diez y once semanas, pueden nacer de dos a siete crías (Villa & Cervantes, 2003; Valenzuela, 2005). Su fórmula dentaria es I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 2/2 = 40 (Villa & Cervantes, 2003; Valenzuela, 2005; Hall, 1981; Gompper, 1995; Aranda, 2012).

El tejón es un animal terrestre, de hábitos diurnos, pero tiene la capacidad de trepar árboles. Vive en sociedad, las hembras adultas y los juveniles forman grandes grupos, organizados en un sistema matriarcal (Fig.9A). En cambio, los machos de más de dos años son solitarios (Valenzuela, 2005; De Barros, 2010).

Se ha observado que el coati tiene una interacción biológica de tipo protooperación con el tapir (Fig. 9B). Así, el tapir permite que uno o varios individuos le quiten ectoparásitos (garrapatas) del cuerpo y el coati obtiene comida fácilmente, con lo que ambos se benefician (Romero, 2008; Soto 1998).



Figura 9. Actividades del coati. A.- Grupo de *Nasua narica* alimentándose y B.- Ejemplar de *Nasua narica* en protooperación con el tapir. Foto de Hans Hillewaert y Luis Reyes.

2.4 *Procyon lotor*, *Procyon insularis* y *Procyon pygmaeus*.

El género *Procyon* (mapache) está representado por tres especies en México: *P. lotor*, *P. insularis* y *P. pygmaeus*. *Procyon insularis* cuenta con 2 subespecies: *P. i. insularis* y *P. i. vicinus*; *Procyon lotor* con 7 subespecies: *P. l. fuscipes*, *P. l. grinnelli*, *P. l. hernandezii*, *P. l. mexicanus*, *P. l. pallidus*, *P. l. psora* y *P. l. shufeldti*; por último se encuentra *Procyon pygmaeus*, una especie monotípica (Valenzuela, 2005; Ramírez-Pulido et al., 2005; Arita & Ceballos, 1997; Villa & Cervantes, 2003; Ramírez et al., 2008). Por otra parte Marín et al., (2012) sólo reconoce a dos especies: *P. lotor* y *P. pygmaeus*. Al respecto Helgen y Wilson (2005, en Marín et al., 2012) únicamente reconocen a 2 subespecies de *Procyon lotor*: *P. l. hernandezii* y *P. l. insularis*.

Los mapaches tienen un tamaño mediano, cuerpo robusto y patas cortas. Las patas posteriores son más grandes que las anteriores. En cada pata tienen cinco dedos largos y delgados que le sirven para manipular mejor la comida, *Procyon pygmaeus* es el de menor tamaño dentro del género, le sigue *P. insularis* y el más grande es *P. lotor* (Villa & Cervantes, 2003; Valenzuela, 2005).

Su cabeza es redonda, ensanchada en la parte posterior, de hocico corto y afilado, sus ojos son pequeños y están muy cerca uno del otro. El antifaz negro que llega hasta las mejillas y se prolonga de la nariz a la frente, pasando en medio de los ojos, es su característica distintiva (Fig. 10A); el resto del rostro y hocico es de color grisáceo con blanco (Villa & Cervantes, 2003; Valenzuela, 2005). La cola es más corta que el cuerpo y presenta de cuatro a siete anillos de color pardo oscuro a negro, alternados con anillos grisáceos, terminando con la punta negra (Fig. 10B). Su fórmula dentaria es I 3/3, C 1/1, PM 4/4, M 2/2 = 40 (Villa & Cervantes, 2003; Hall, 1981; Aranda, 2012; Valenzuela, 2005; Lotze & Anderson, 1979; Villa-Meza et al. 2011).



Figura 10. Ejemplares de *Procyon lotor*. A- se observa el antifaz característico y la manipulación de un bivalvo. B-Ejemplar trepado en un árbol, en el que se observa la coloración del pelaje y los anillos en la cola. Foto anónima y de Adalberto Ríos.

Procyon lotor se distribuye desde el sureste de Canadá hasta Panamá (Carrillo, et al. 2001; Valenzuela, 2005), incluyendo las islas cercanas a la costa. En México se le encuentra en todo el territorio (Fig. 11). *Procyon insularis* es

endémica de las islas Marías, Nayarit, mientras que *Procyon pygmaeus* es endémica de Cozumel, Quintana Roo (Valenzuela, 2005).



Figura 11. Distribución potencial de *Procyon lotor*; Tomado de CONABIO.

Los mapaches se adaptan fácilmente, pero necesitan cuerpos de agua permanentes. Tienden a ser selectivos cuando el alimento es abundante. Son más abundantes en las planicies costeras que en las zonas montañosas (Valenzuela, 2005; Lotze & Anderson, 1979). Son animales de hábitos crepusculares y nocturnos. Son activos tanto en tierra, como en agua y en los árboles. Generalmente son animales solitarios (Villa & Cervantes, 2003). La gestación dura alrededor de 63 días. El número de crías puede ir de uno a siete, con un promedio de cuatro (Valenzuela, 2005).

Se tiene la creencia de que lavan su alimento (Fig. 10A), lo cierto es que en las patas delanteras tienen un alto grado de inervación, lo que hace que su sentido del tacto sea más desarrollado y les permita palpar todo su alimento. Además, carecen de glándulas salivales, por lo que necesitan remojar gran parte de su alimento (Valenzuela, 2005; Villa & Cervantes, 2003).

La piel del mapache tiene una demanda importante por la industria peletera. En Estados Unidos es la especie silvestre con mayor importancia peletera y se ha introducido en Francia, Holanda, Alemania y en la desaparecida Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (Valenzuela, 2005).



3.1 Trabajo de laboratorio

Para la realización del presente trabajo se utilizó el material depositado en la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM). La Colección cuenta con 233 registros de los cuatro géneros, de los cuales 158 tienen cráneo (C) en buen estado y 48 esqueleto postcraneal (EP): *Potos* cuenta con 24 C y 6 EP, *Bassariscus* con 63 C y 30 EP, *Nasua* con 41 C y 4 EP, y *Procyon* con 30 C y 8 EP (Tabla 1; Anexo 1).

Se realizó la separación de los ejemplares por categorías de edad, en el cráneo se basó en dos criterios principales: el desgaste de los dientes (Fig. 12) y el nivel de osificación de las suturas craneales, tales como: sutura nasal, interparietal, basioccipital y basiesfenoides (Fig. 13 y 14; Morris, 1972; Grau et al. 1970; Cervantes & Vargas, 1998; Isidro, 2007). Y en los casos en que no se contó con el cráneo se determinó la edad con base en las crestas del húmero, tibia, fémur y en el grosor de la sínfisis púbica. Por otra parte, la descripción de las categorías de edad se modificó de Landon et al. (1998), Morris (1972),

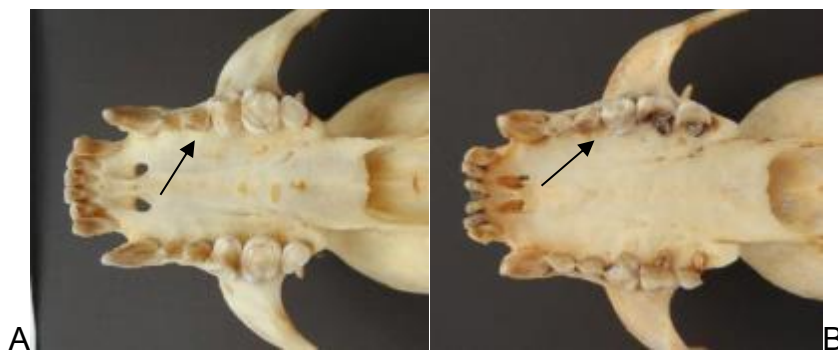


Figura 12. Desgaste de los dientes en *Potos flavus*. A- ejemplar de la categoría de edad 3 (CNMA 214 ♀) y B- ejemplar de la categoría 5 (CNMA 3444 ♂).

3.1.1 Descripción de las categorías de edad.

I o Infante: Las suturas craneales están abiertas, algunas empiezan a cerrarse, tienen la mayor parte de las piezas dentales permanentes, el primer molar (M1) brotando.

II o Juvenil: El M2 ya emergió pero aún no alcanza la altura del M1, la mayoría de las suturas craneales se encuentran cerradas, los dientes presentan muy poco desgaste del esmalte.

III o Adulto: Las suturas craneales están cerradas, pero casi todas son visibles, los premolares (PM) y M tienen la misma altura y se observa desgaste en el último premolar y primer molar.

IV o Adulto maduro: Las suturas craneales son poco visibles, se forman las crestas temporales, las cúspides se encuentran desgastadas y los PM y M presentan gran desgaste del esmalte que permite ver la dentina en algunas partes.

V o Adulto viejo: En algunos casos las crestas temporales se marcan más y se reduce el espacio entre ellas y la sutura interparietal; en otros se desvanecen y se forma la cresta sagital, en algunas especies es prominente; las suturas ya no son visibles; la mayoría de los molares y premolares están desgastados en la región lingual desde un 60 hasta un 80%, algunos ya no tienen colmillos.



Figura 13. Grado de cierre de las suturas basioccipital (Bc) y basiesfenoides (Bf) en cráneos del *Potos*. A- presenta las suturas abiertas (CNMA 8357 ♂), B- las suturas están cerradas pero son visibles (CNMA 4788 ♂) y C- las suturas ya están completamente cerradas y no son visibles (CNMA 211 ♀).



Figura 14. Suturas craneales en la vista dorsal. Sutura nasal (Ns) y sutura interparietal (Ip), en un ejemplar juvenil de *Potos flavus* (CNMA 4788 ♂).

Se recopiló la información de las cinco medidas somáticas convencionales para mamíferos: longitud total, longitud de la cola vertebral, longitud de la pata posterior derecha, longitud de la oreja desde la escotadura y el peso (Hall 1981), el sexo, la localidad y la fecha de colecta de todos los ejemplares de la familia *Procyonidae* depositados en la CNMA. Esta información se consideró sólo como referencia, ya que las medidas somáticas contienen variación intermedidor (Santos & Hortelano, 1997).

3.2 Trabajo de gabinete

Para este estudio se consideraron los ejemplares de las categorías III a la V que tuvieran el cráneo y partes del esqueleto postcraneal en buen estado; los que se encontraban muy deteriorados o reconstruidos fueron descartados. Se tomaron 22 medidas craneales (Figs. 15 a 18) y 21 medidas del esqueleto postcraneal -escápula, húmero, radio, ulna, cintura pélvica, fémur, tibia y fíbula- (Figs. 19 a 24). Dichas medidas fueron tomadas con un vernier digital marca Mitutoyo Digimatic Caliper, con un grado de precisión de 1/100 mm. Se tomaron las medidas del lado derecho del ejemplar. Sólo en los casos donde estuvieron rotos dos o más huesos o incompleto el esqueleto, se utilizó el lado izquierdo.

A continuación se presentan las variables craneales (*Potos flavus*, CNMA 213 ♂) y del esqueleto postcraneal utilizadas (*Potos flavus*, CNMA 27508 ♀), su descripción se encuentra en el Apéndice 2. Las fotos de cráneo y del esqueleto

postcraneal utilizadas para mostrar las medidas fueron tomadas con un escáner HP Scanjet 3770, con resolución de 600 -1200 ppp.

Las variables craneales en las cuatro vistas: dorsal, ventral, lateral y vista lateral del dentario, fueron modificadas de Lira, et al. 1994; Isidro, 2007; Ramos, 2006; Méndez, 2011; Espinosa, 2009; Cervantes y Vargas, 1998; Marín et al. 2012. Las variables utilizadas en el esqueleto postcraneal fueron modificadas de Flores, 2010; García, 2011; Ramos, 2006.



Figura 15. Vista lateral del cráneo de *Potos flavus* (CNMA 7195 ♀). Profundidad caja craneana (PCC).

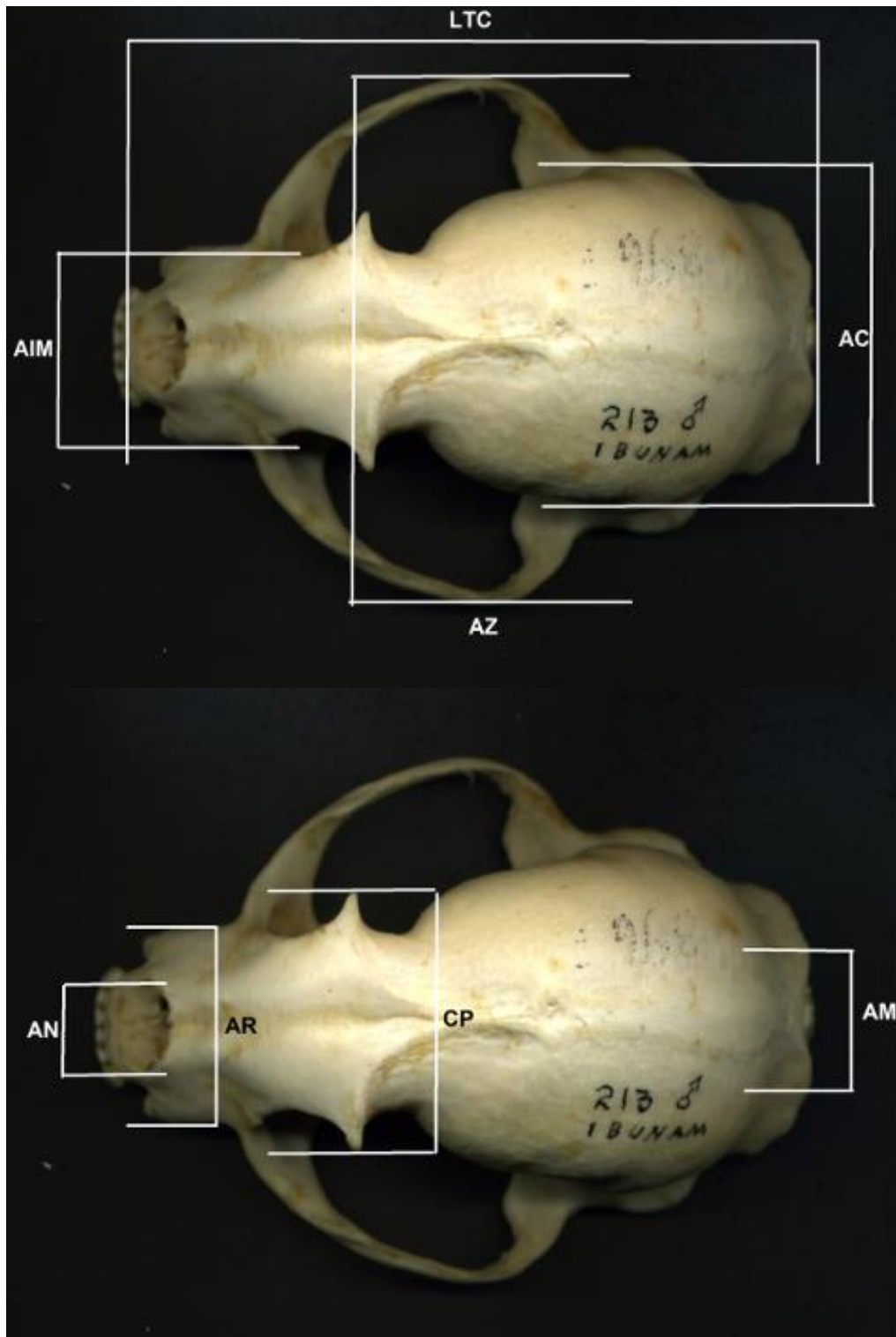


Figura 16. Vista dorsal del cráneo de *Potos flavus* (CNMA213 ♂). Longitud total del cráneo (LTC). Ancho del cráneo (AC). Anchura interorbital mínima (AIM). Anchura zigomática (AZ). Ancho de los nasales (AN). Anchura del rostro (AR). Constricción postorbital (CP). Anchura mastoidea (AM).

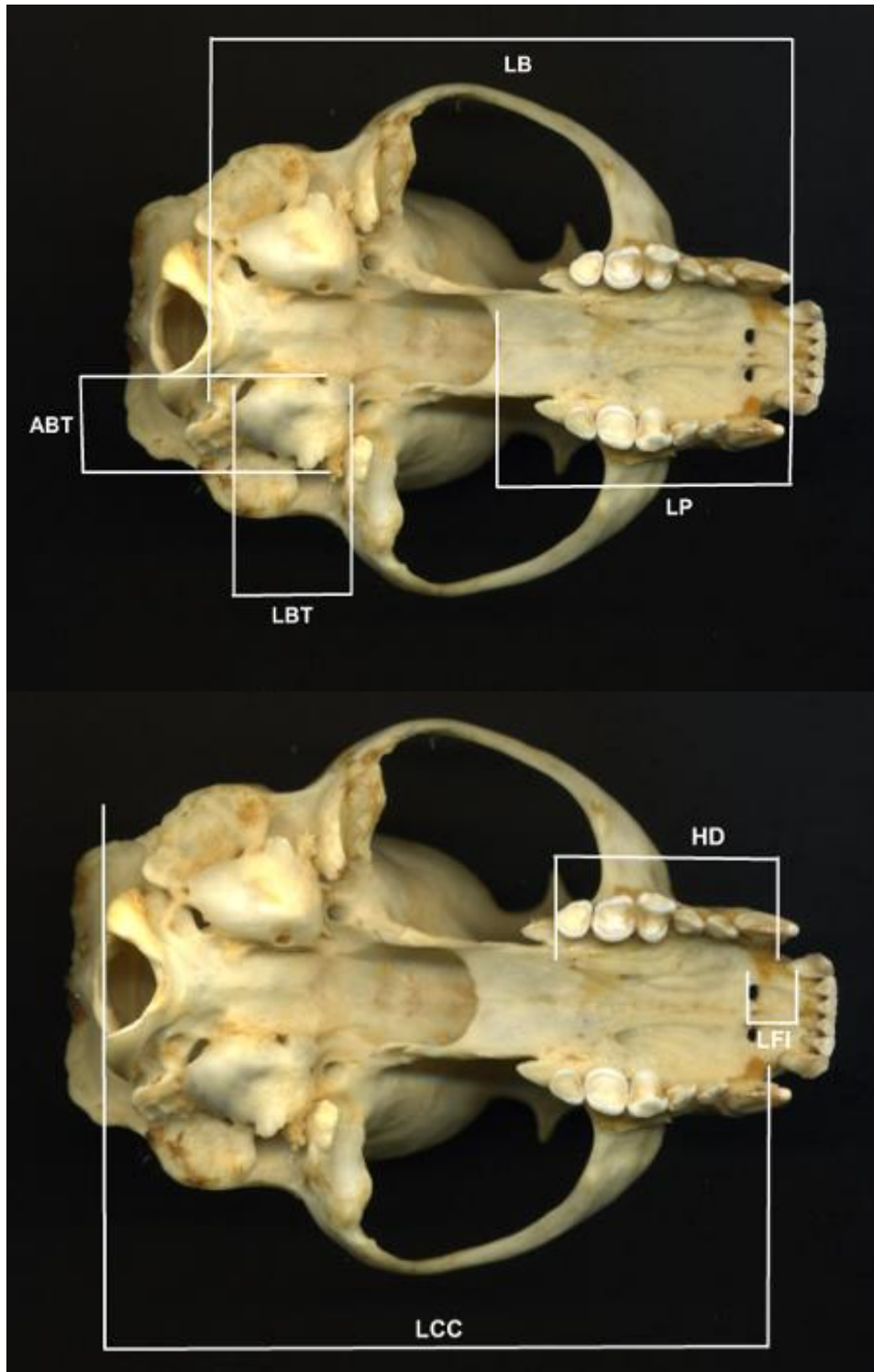


Figura 17. Vista ventral del cráneo de *Potos flavus* (CNMA213 ♂). Longitud basilar (LB). Ancho bula timpánica (ABT). Longitud bula timpánica (LBT). Longitud palatina (LP). Longitud cóndilo canina (LCC). Hilera dentaria (HD). Longitud del foramen de los incisivos (LFI).

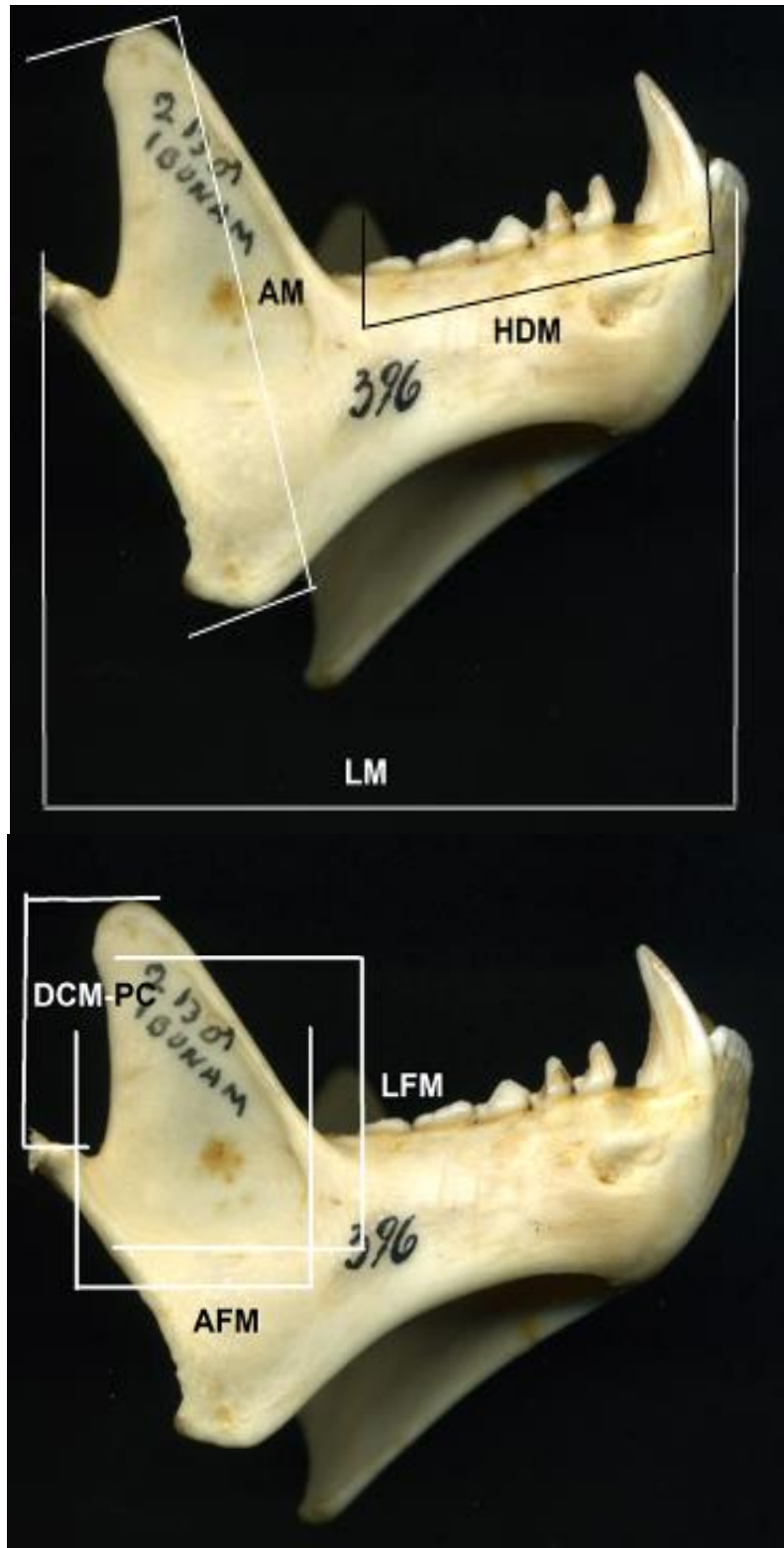


Figura 18. Vista lateral del dentario de *Potos flavus* (CNMA213 ♂). Longitud de la mandibula (LM). Ancho de la mandibula (AM). Hilera dentaria mandibular (HDM). Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides (DCM-PC). Longitud fosa masetérica (LFM). Anchura fosa masetérica (AFM).

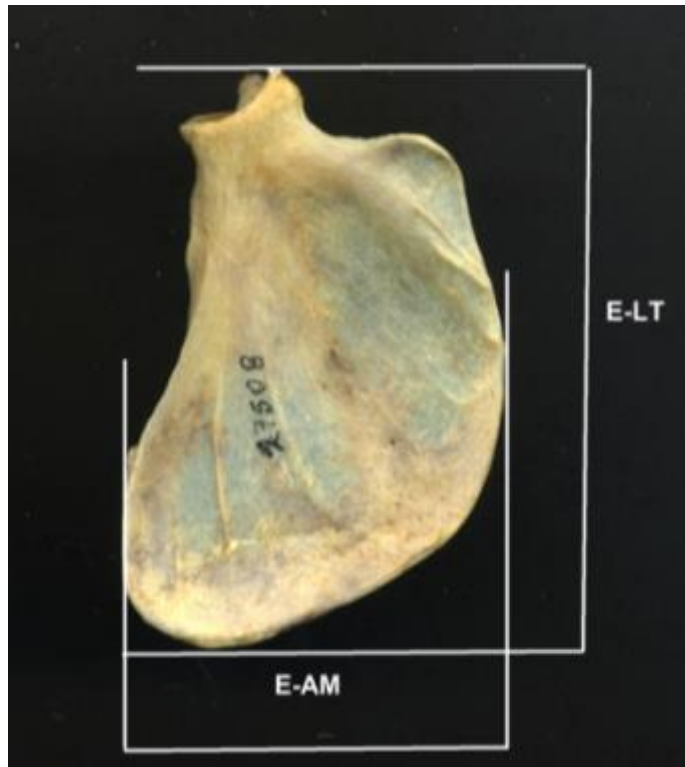


Figura 19. Escápula de *Potos flavus* (CNMA 27808 ♀). Longitud total de la escápula (E-LT). Anchura máxima de la escápula (E-AM).



Figura 20. Húmero de *Potos flavus* (CNMA 27808 ♀). Longitud total del húmero (H-LT). Ancho de la cabeza (H-AC). Longitud de la cabeza (H-LC).



Figura 21. Radio y ulna de *Potos flavus* (CNMA 27808 ♀). Longitud total del radio (R-LT). Ancho de la cabeza (R-AC). Longitud de la cabeza (R-LC). Longitud total ulna (U-LT).



Figura 22. Cintura pélvica de *Potos flavus* (CNMA 27808 ♀). Longitud total (CP-LT). Anchura total (CP-AT). Longitud del foramen obturador (CP-LFO). Longitud del pubis (CP-LP). Longitud del isquion (CP-LI).



Figura 23. Fémur de *Potos flavus* (CNMA 27808 ♀). Longitud trocante mayor- cóndilo (F-LTM/C). Longitud cabeza- cóndilo (F-LC/C). Ancho cóndilo lateral- cóndilo medial (F-ACL-CM). Ancho cabeza (F-AC).



Figura 24. Tibia y fíbula de *Potos flavus* (CNMA 27808 ♀).. Longitud del maleolus medial- cóndilo medial (T-LMM/CM). Ancho cóndilo lateral- cóndilo medial (T-ACL/CM). Longitud total fíbula (Fi-LT).

Una vez tomadas las medidas se procedió a analizar las diferencias que existen en el cráneo, dentario y esqueleto postcraneal de las especies de la familia *Procyonidae*. Se realizó la prueba Kruskal-Wallis para las categorías de edad y la prueba U de Mann-Whitney para las categorías de sexos, ambas con una significancia de 0.05 para determinar si existe variación significativa.

Por otra parte, se obtuvieron los análisis estadísticos que incluyeron el tamaño de la muestra, la media y el coeficiente de variación.



CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez realizada la separación de los cráneos y esqueletos postcraneales con respecto a las categorías de edad, se obtuvo una muestra de 138 cráneos y 39 esqueletos de ejemplares adultos que abarcan las últimas tres categorías (III-V), cinco de los esqueletos no cuentan con cráneo. Dicho material se usó para la descripción, 23 cráneos corresponden al género *Potos*, 54 a *Bassariscus*, 35 a *Nasua* y 26 a *Procyon* (ver Tabla 1). Con respecto al esqueleto, 6 pertenecen a *Potos*, 24 a *Bassariscus*, 2 a *Nasua* y 7 a *Procyon* (ver Tabla 1).

Tabla 1

Número de cráneos y esqueletos de prociónidos depositados en la CNMA que se encuentran en buen estado, separados por género y por categoría de edad

		Categorías de edad					Total
		I	II	III	IV	V	
<i>Potos</i>	cráneo	-	1	3	7	13	24
	esqueleto	-	-	2	3	1	6
<i>Bassariscus</i>	cráneo	3	6	12	19	23	63
	esqueleto	2	4	5	11	8	30
<i>Nasua</i>	cráneo	1	5	12	9	14	41
	esqueleto	-	2	1	-	1	4
<i>Procyon</i>	cráneo	1	3	11	8	7	30
	esqueleto	-	1	2	4	1	8

Los resultados se presentan por especie. Se empieza con las características craneales, después se realiza la prueba Kruskal-Wallis con las categorías de edad, se obtiene la media y el coeficiente de variación, posteriormente la prueba U de Mann-Whitney y los estadísticos (media y coeficiente de variación) por sexos. Después se presenta las características del esqueleto postcranial y en seguida las mismas pruebas y estadísticos antes mencionados. Por último se hace la comparación de los cráneos y del esqueleto

postcraneal de las especies de prociónidos. Al finalizar cada apartado se encuentra la discusión correspondiente.

4.1 *Potos flavus*.

4.1.1 Características craneales.

En la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) se encuentran 24 cráneos de la especie *Potos flavus*. Al revisar las suturas craneales, se observó que uno de los cráneos presentaba las suturas abiertas y no tenía desgaste en los dientes, es decir, el cráneo pertenecía a un ejemplar juvenil y en los 23 cráneos restantes las suturas craneales se encontraban cerradas y algunas eran poco visibles, además que presentaban diferentes grados de desgaste en los dientes, lo que indica que pertenecen a ejemplares adultos, éstos fueron medidos y examinados, con base en los resultados obtenidos se realizó la siguiente descripción.

El cráneo de esta especie tiene características muy particulares. El rostro es ancho y corto. En la región dorsal (Fig. 25A) se observa que el nasal es pequeño y adquiere la forma de un triángulo isósceles, los arcos zigomáticos son anchurosos y fuertes, alcanzando un tamaño importante con respecto al promedio de su longitud total (AZ-59.71mm; LT- 90.21mm). El proceso frontal del yugal es pequeño con la punta redondeada y no rebasa el ancho del yugal. Por otra parte el proceso postorbital del frontal es delgado, sobresaliendo del frontal, la punta de este se inclina hacia la parte posterior. La caja craneana es ancha con forma globosa teniendo gran capacidad, y tiende a acinturarse en la parte posterior del proceso postorbital del frontal. Con respecto a la longitud de la constricción postorbital alcanza un promedio de 30.89 mm, el mayor dentro de la familia.

En la región ventral (Fig. 25B) se puede apreciar que el palatino se une a la maxila a la altura del M1 en forma de flecha roma. El basiesfenoides se distingue por ser alargado, muy estrecho en el extremo anterior y ancho en el extremo

posterior. El basioccipital es amplio, en la parte anterior asemeja un cuadrado que se va ensanchando en la parte posterior, adquiriendo forma de media luna, los cóndilos occipitales son gruesos y su punta es redondeada. Las proyecciones del aliesfenoides son muy delgadas y crecen en forma casi recta, en los ejemplares viejos las puntas tienden a abrirse. Las bulas timpánicas alcanzan la mayor longitud dentro de la familia (15.34 mm), son anchas y aplanadas en la parte posterior. Por otra parte la longitud de la hilera dentaria es la menor de la familia con 25.59 mm.

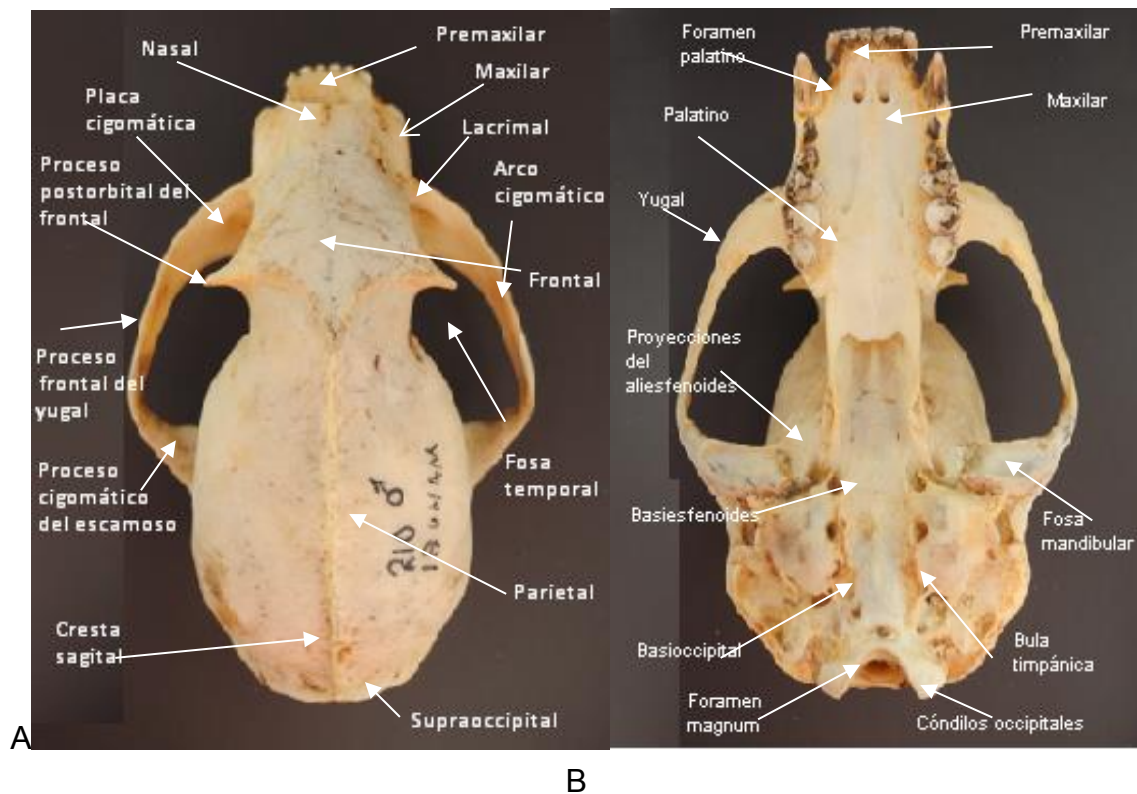


Figura 25. Cráneo de un ejemplar adulto de *Potos flavus*, CNMA 210 ♂. A vista dorsal y B vista ventral.

En la región lateral (Fig. 26) se aprecia la forma y altura de la caja craneana al igual que la cresta sagital que se encuentra desarrollada pero no llega a ser prominente. Asimismo se puede observar mejor la forma y tamaño del yugal que es ancho y de su proceso frontal que es pequeño. Además se advierte la longitud del rostro, ya que en esta especie es muy corto y achatado. También es posible observar la forma y tamaño de los dientes.

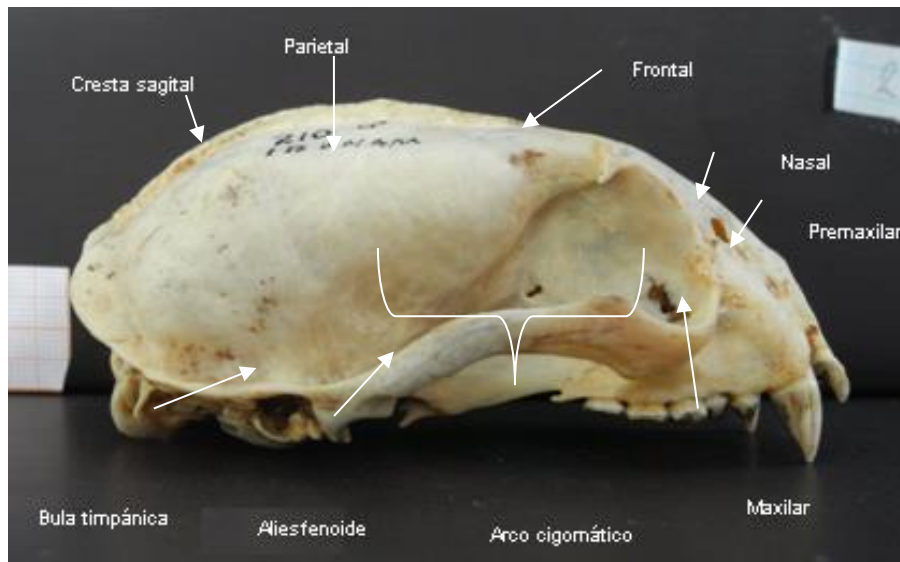


Figura 26. Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de *Potos flavus*, CNMA 210 ♂.

En lo que respecta al dentario, se muestra la región lateral (Fig. 27), este se caracteriza, al igual que el cráneo, por ser ancho y corto. La parte posterior del ramus va ascendiendo, encontrándose los molares a una mayor altura. La altura del dentario se debe al proceso coronoides, que se encuentra casi vertical asemejando una aleta dorsal, con la punta redondeada y dirigida hacia la parte posterior; la distancia entre este y el cóndilo mandibular es la mayor en la familia, alcanzando un promedio de 18.11 mm. La escotadura superior es muy amplia y profunda, en comparación con la escotadura inferior que es de gran tamaño pero poco profunda, ya que se mantiene en línea recta. El proceso angular se encuentra en forma paralela al cóndilo mandibular, el primero es de tamaño pequeño y en varios ejemplares no sobresale.

En el caso de los dientes, el último premolar y primer molar tienen una mayor longitud y anchura, así como tres raíces, mientras que el último molar sólo tiene dos raíces. Es muy frecuente que pierdan el esmalte de los molares a una edad temprana. En la edad adulta la mayoría de los dientes se encuentran manchados y muy desgastados en la parte lingual.

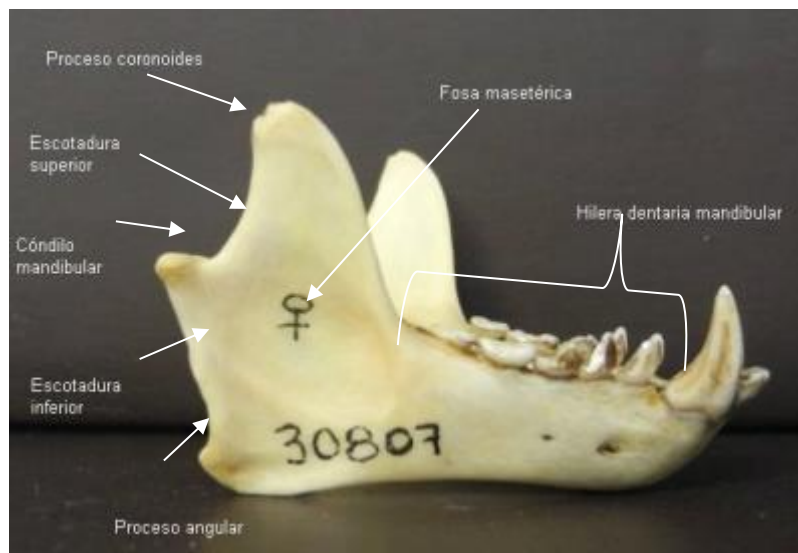


Figura 27. Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de *Potos flavus*, CNMA 30807 ♀.

4.1.1.1 Pruebas estadísticas.

Se tomaron 22 medidas craneales de ejemplares adultos, dichas medidas abarcan el cráneo y el dentario. En algunos casos no fue posible tomar todas las medidas por encontrarse alguna estructura rota o inexistente.

Comparación de las variables craneales entre las categorías de edad

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis de muestras independientes, de las categorías de edad adulto con una significancia de 0.05 (ver Tabla 2).

En la tabla 2, se observa que diez medidas craneales tienen variación significativa. Dichas variables representan el 45.45 % del total utilizado. Con el apoyo de las gráficas de cajas (Anexo 4.1), se puede apreciar que la primera categoría de edad, muestra una mayor diferenciación, por lo que se quitaron los ejemplares de esa categoría y se utilizó al resto de los ejemplares como una sola muestra.

Tabla 2

Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en las variables craneales de *Potos flavus*.
Número de ejemplares (n), grados de libertad (gl)

Medidas craneales	n	gl	Significancia	Decisión
1 Longitud total	23	2	0.039	Rechazar
2 Ancho del cráneo	23	2	0.969	Aceptar
3 Anchura interorbital mínima	23	2	0.016	Rechazar
4 Anchura mastoidea	22	2	0.046	Rechazar
5 Anchura zigomática	22	2	0.010	Rechazar
6 Ancho del rostro	23	2	0.060	Aceptar
7 Ancho de los nasales	23	2	0.025	Rechazar
8 Constricción postorbital	23	2	0.011	Rechazar
9 Longitud basilar	22	2	0.021	Rechazar
10 Longitud del paladar	23	2	0.113	Aceptar
11 Hilera dentaria del maxilar	23	2	0.174	Aceptar
12 Longitud cóndilo-canina	23	2	0.003	Rechazar
13 Longitud bula timpánica	23	2	0.158	Aceptar
14 Anchura bula timpánica	23	2	0.329	Aceptar
15 Longitud foramen palatino	23	2	0.507	Aceptar
16 Profundidad caja craneana	21	2	0.0.89	Aceptar
17 Longitud mandibular	23	2	0.044	Rechazar
18 Ancho mandibular	23	2	0.022	Rechazar
19 Hilera dentaria mandibular	23	2	0.067	Aceptar
20 Longitud fosa mandibular	15	2	0.147	Aceptar
21 Ancho fosa mandibular	23	2	0.379	Aceptar
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	23	2	0.067	Aceptar

Con las categorías de edad restantes (Adulto 2 y Adulto 3) se realizaron los estadísticos descriptivos de las 22 variables, en los que se incluye el número de ejemplares utilizados en cada variable, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 3). La muestra con la que se trabajó incluye machos y hembras.

Se observó que tres variables presentan un coeficiente de variación superior al 10 % (Tabla 3): el ancho de la fosa mandibular con 11.63 %, la longitud del foramen incisivo con 13.04 % y la distancia entre el cóndilo

mandibular y el proceso coronoides con 14.82 %. Este análisis permite conocer la variación individual.

Tabla 3

Estadísticos descriptivos (mm) en las variables craneales de *Potos flavus*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV)

Medida craneal	n	X	%CV
1 Longitud total	20	90.79	3.18
2 Ancho del cráneo	20	39.76	3.29
3 Anchura interorbital mínima	20	22.16	5.74
4 Anchura mastoidea	19	36.09	4.77
5 Anchura zigomática	19	61.01	3.45
6 Ancho del rostro	20	22.41	6.14
7 Ancho de los nasales	20	10.66	5.70
8 Constricción postorbital	20	31.47	6.52
9 Longitud basilar	19	76.74	4.01
10 Longitud del paladar	20	37.75	4.21
11 Hilera dentaria del maxilar	20	25.73	5.83
12 Longitud cóndilo-canina	20	85.21	3.82
13 Longitud bula timpánica	20	15.48	5.51
14 Anchura bula timpánica	20	11.19	7.50
15 Longitud foramen palatino	20	5.20	13.04
16 Profundidad caja craneana	18	37.38	3.91
17 Longitud mandibular	20	60.87	3.96
18 Ancho mandibular	20	43.54	6.29
19 Hilera dentaria mandibular	20	30.47	3.38
20 Longitud fosa mandibular	14	26.80	8.56
21 Ancho fosa mandibular	20	19.65	11.63
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	20	18.65	14.82

Comparación de las variables craneales entre sexos.

Se realizó la prueba U de Mann-Whitney para conocer si existe dimorfismo sexual en la especie *Potos flavus*, esta prueba se llevó a cabo con un nivel de significancia de 0.05 (ver Tabla 4).

Tabla 4

Resultados de la prueba de U de Mann-Whitney en las variables craneales de *Potos flavus*. Número de ejemplares (n)

Medidas craneales	n	Significancia	Decisión
1 Longitud total	23	0.862	Aceptar
2 Ancho del cráneo	23	0.018	Rechazar
3 Anchura interorbital mínima	23	0.554	Aceptar
4 Anchura mastoidea	22	0.157	Aceptar
5 Anchura zigomática	22	0.521	Aceptar
6 Ancho del rostro	23	1.000	Aceptar
7 Ancho de los nasales	23	0.651	Aceptar
8 Constricción postorbital	23	0.219	Aceptar
9 Longitud basilar	22	1.000	Aceptar
10 Longitud del paladar	23	0.651	Aceptar
11 Hilera dentaria del maxilar	23	0.464	Aceptar
12 Longitud cóndilo-canina	23	0.972	Aceptar
13 Longitud bula timpánica	23	1.000	Aceptar
14 Anchura bula timpánica	23	0.554	Aceptar
15 Longitud foramen palatino	23	0.602	Aceptar
16 Profundidad caja craneana	21	0.181	Aceptar
17 Longitud mandibular	23	0.647	Aceptar
18 Ancho mandibular	23	0.601	Aceptar
19 Hilera dentaria mandibular	23	0.695	Aceptar
20 Longitud fosa mandibular	23	0.104	Aceptar
21 Ancho fosa mandibular	23	1.000	Aceptar
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	23	0.695	Aceptar

Los resultados de dicha prueba muestran que no hay presencia de dimorfismo sexual en esta especie, ya que sólo la variable anchura del cráneo,

presentó una diferencia significativa entre machos y hembras. La gráfica de frecuencias se encuentra en el Anexo 5.I.

Adicionalmente, se realizaron los estadísticos descriptivos para ambos sexos, incluyendo el número de ejemplares utilizados en cada variable, la media (Fig. 28) y el coeficiente de variación (ver Tabla 5).

Tabla 5
Variación sexual secundaria (mm) en las medidas craneales de *Potos flavus*. Número de ejemplares (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV)

	Medidas craneales	MACHOS			HEMBRAS		
		n	X	%CV	n	X	%CV
1	Longitud total	9	90.09	3.36	12	90.25	3.02
2	Ancho del cráneo	9	40.90	4.85	12	39.25	1.66
3	Anchura interorbital mínima	9	21.60	6.92	12	21.92	6.90
4	Anchura mastoidea	8	36.74	3.84	12	35.72	3.52
5	Anchura zigomática	8	59.10	9.47	12	60.02	4.48
6	Ancho del rostro	9	22.07	5.92	12	22.09	5.97
7	Ancho de los nasales	9	10.40	5.66	12	10.50	7.19
8	Constricción postorbital	9	30.11	6.11	12	31.68	8.99
9	Longitud basilar	8	75.69	4.94	12	75.57	3.28
10	Longitud del paladar	9	37.58	4.45	12	37.43	3.08
11	Hilera dentaria del maxilar	9	25.83	3.30	12	25.25	5.76
12	Longitud cóndilo-canina	9	84.13	4.36	12	84.15	3.29
13	Longitud bula timpánica	9	15.36	3.60	12	15.27	5.92
14	Anchura bula timpánica	9	10.92	4.29	12	11.34	8.42
15	Longitud foramen palatino	9	5.29	6.48	12	5.25	13.51
16	Profundidad caja craneana	8	37.36	2.91	12	36.65	3.43
17	Longitud mandibular	9	59.66	4.85	12	60.40	3.95
18	Ancho mandibular	9	41.94	13.24	12	42.24	5.49
19	Hilera dentaria mandibular	9	30.2	4.13	12	30.02	3.81
20	Longitud fosa mandibular	5	27.66	12.20	9	26.18	6.48
21	Ancho fosa mandibular	9	19.32	13.73	12	19.17	7.69
22	Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	9	18.22	18.44	12	17.76	16.65

En la Tabla 5 se observa que los machos tienen un coeficiente de variación superior al 10 % en cuatro variables: ancho mandibular (13.24 %), longitud de la fosa mandibular (12.20 %), ancho de la fosa mandibular (13.73 %) y la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides (18.44 %). Mientras que las hembras sólo tienen 2 de las 22 medidas por encima del 10 % del coeficiente de variación: longitud del foramen palatino 13.51 % y distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides 16.65 %, en ambos sexos la última variable es la que presenta mayor variación.

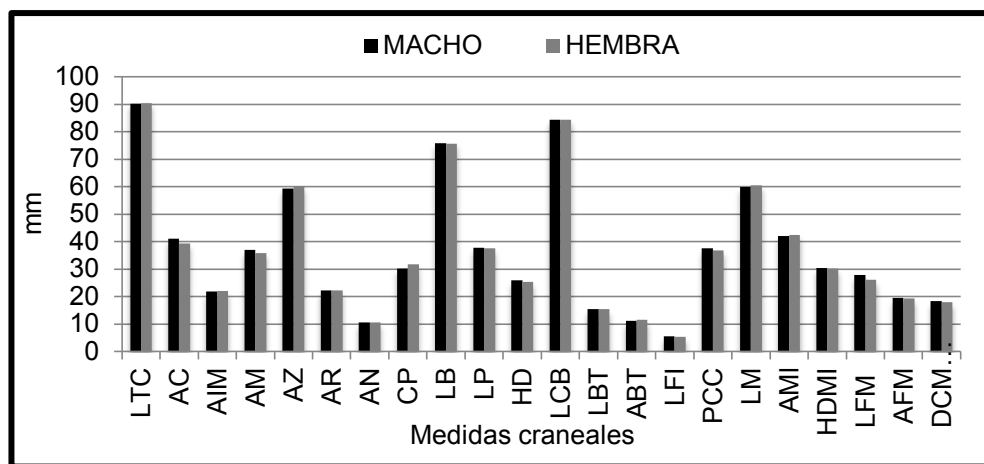


Figura 28. Medias de las variables craneales en *Potos flavus*.

4.1.2 Características del esqueleto postcraneal

La muestra que se utilizó para la descripción del esqueleto postcraneal fue de seis ejemplares, cuatro hembras y dos machos. Se destacan las siguientes características: la escápula se caracteriza por ser más ancha que las otras especies de la familia, alcanza un promedio de 38.89 mm, tiene la espina gruesa y alta, el acromion es largo y amplio, la fosa supraespinosa adquiere forma de escuadra en la parte anterior. El húmero tiene una cresta de tamaño importante del lado del epicóndilo medio, que crece a un lado del eje, también presenta una

cresta pequeña en el epicóndilo lateral y la cabeza se encuentra en el centro del eje (Fig. 29).

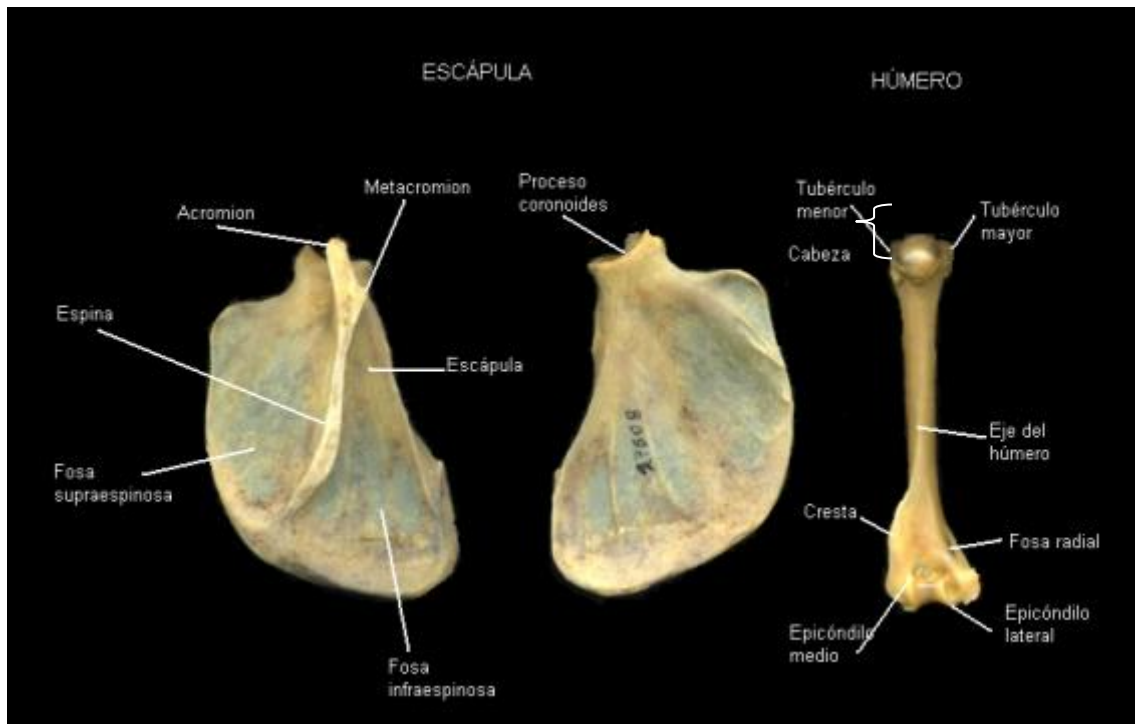


Figura 29. Escápula y húmero de *Potos flavus* (CNMA 27508 ♀) en los que se señalan las partes de cada uno de ellos.

El resto del esqueleto postcraneal se muestra en la Fig. 30. En el fémur la diferencia que existe entre la altura del trocante mayor y los cóndilos, y el de la cabeza con los cóndilos es mínima (0.15 mm), el eje se mantiene del mismo grosor en la parte anterior y posterior. En la tibia los cóndilos se inclinan hacia la parte proximal, presenta una arista pequeña en la parte anteriodorsal. El radio es grueso, la cabeza ancha y se inclina hacia la parte proximal, en la parte central del eje tiene una pequeña muesca, el proceso estiloides sobresale apreciándose como una protuberancia. La cintura pélvica se distingue por ser muy grande (84.64 mm por 37.12mm), el ileon es ancho y cóncavo, el foramen obturador es de gran tamaño con forma de “D” ladeada, ocupando gran espacio en la cintura pélvica, el acetábulo es profundo, pero angosto.

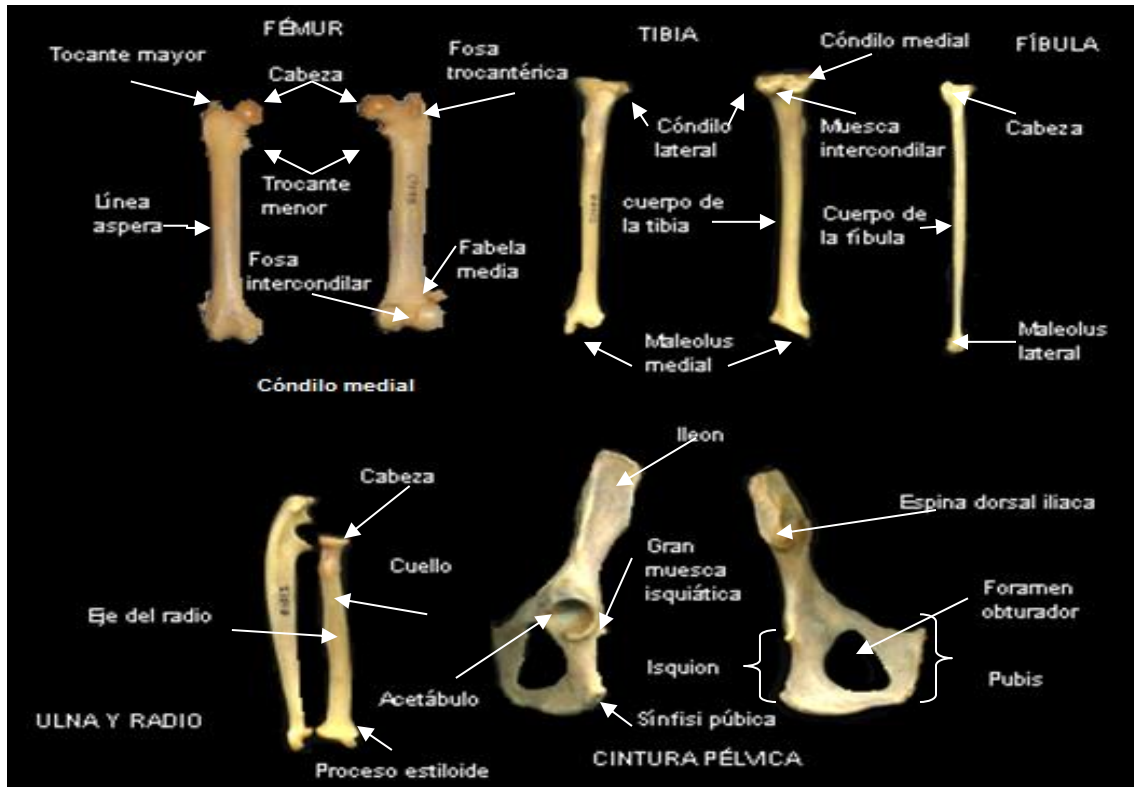


Figura 30. Fémur, tibia, fíbula, ulna, radio y cintura pélvica de *Potos flavus* (CNMA 27508 ♀), con los nombres de las partes de cada hueso.

4.1.2.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 21 medidas del esqueleto postcraneal. Cabe mencionar que en algunos casos no fue posible tomar todas las medidas por encontrarse alguna parte dañada.

Comparación entre las categorías de edad.

Se realizó la prueba Kruskal-Wallis de las variables del esqueleto postcraneal con respecto a las categorías de edad adulta, con una significancia de 0.05 y dos grados de libertad. Los resultados indican que no existen diferencias significativas. La tabla se encuentra en el Anexo 3A. A diferencia del cráneo en donde la edad Adulto sí mostró diferencias significativas. Por lo anterior se conservaron los esqueletos postcraneales de las tres categorías de edad adulta y se manejaron como una sola muestra.

Posteriormente se sacaron los estadísticos descriptivos del esqueleto postcraneal, en los que se incluye el número de ejemplares utilizados en cada variable, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 6). La muestra incluye cuatro hembras y dos macho.

Tabla 6
Estadísticos descriptivos (mm) de las variables del esqueleto postcraneal de *Potos flavus*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV)

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	X	%CV
1	Longitud total de la escápula	6	57.93	3.75
2	Anchura máxima de la escápula	6	40.06	5.31
3	Longitud total del húmero	6	86.82	2.87
4	Ancho de la cabeza del húmero	6	11.82	2.80
5	Longitud de la cabeza del húmero	6	13.92	5.51
6	Longitud total del radio	6	71.93	3.21
7	Longitud de la cabeza del radio	6	7.16	5.13
8	Ancho de la cabeza del radio	6	8.84	4.36
9	Longitud total de la ulna	6	87.76	2.47
10	Longitud de la cintura pélvica	6	86.54	1.95
11	Anchura de la cintura pélvica	6	39.17	6.74
12	Longitud del foramen obturador	6	21.89	6.19
13	Longitud del pubis	6	21.81	8.58
14	Longitud del isquion	3	18.32	3.65
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	6	96.77	1.47
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	6	96.43	1.92
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	6	18.55	5.77
18	Anchura de la cabeza del fémur	6	10.25	9.27
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	5	97.62	2.44
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	6	19.09	3.82
21	Longitud total de la fíbula	6	90.94	2.23

En la tabla anterior se observa que todas las variables se encuentran por debajo del 10 % en el coeficiente de variación.

Comparación de las variables del esqueleto postcraneal entre sexos.

Se realizó la prueba U de Mann-Whitney para las categorías de sexos con 0.05 de significancia, con la finalidad de conocer si existe dimorfismo sexual en esta especie. La muestra incluye a cuatro hembras y dos machos. Los resultados mostraron que no hay diferencias significativas entre machos y hembras, por lo que se puede aseverar que no existe dimorfismo sexual en *Potos flavus*. La tabla se encuentra en el anexo 3B.

Por otra parte, se obtuvieron los estadísticos descriptivos para ambos sexos, en los que se incluyen el número de muestra, media (Fig.31) y coeficiente de variación (ver Tabla 7).

Tabla 7
Variación sexual secundaria (mm) en las medidas del esqueleto postcraneal de *Potos flavus*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	Machos		Hembras		
			X	%CV	n	X	%CV
1	Longitud total de la escápula	2	59.23	0.78	4	57.28	4.32
2	Anchura máxima de la escápula	2	43.29	9.61	4	36.69	6.60
3	Longitud total del húmero	2	86.34	4.03	4	87.06	2.84
4	Ancho de la cabeza del húmero	2	11.61	2.92	4	11.93	2.63
5	Longitud de la cabeza del húmero	2	13.89	8.24	4	13.69	3.78
6	Longitud total del radio	2	71.45	3.97	4	72.17	3.38
7	Longitud de la cabeza del radio	2	6.905	3.17	4	7.29	5.14
8	Ancho de la cabeza del radio	2	8.775	4.27	4	8.87	5.00
9	Longitud total de la ulna	2	86.19	5.41	4	87.54	3.40
10	Longitud de la cintura pélvica	2	86.05	3.82	4	83.04	4.02
11	Anchura de la cintura pélvica	2	42.26	2.17	4	34.55	7.38
12	Longitud del foramen obturador	2	23.14	1.03	4	21.27	5.76
13	Longitud del pubis	2	21.9	11.30	4	21.77	8.95
14	Longitud del isquion	2	18.52	4.38	2	17.71	1.75
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	2	95.46	2.33	4	95.43	3.59
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	2	94.65	2.65	4	96.07	3.16
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	2	17.64	1.04	4	19.01	5.43
18	Anchura de la cabeza del fémur	2	10.21	1.59	4	10.27	11.90
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	2	95.35	3.11	3	97.8	3.74
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	2	18.53	4.35	4	19.37	3.07
21	Longitud total de la fíbula	2	89.67	2.49	4	90.33	3.34

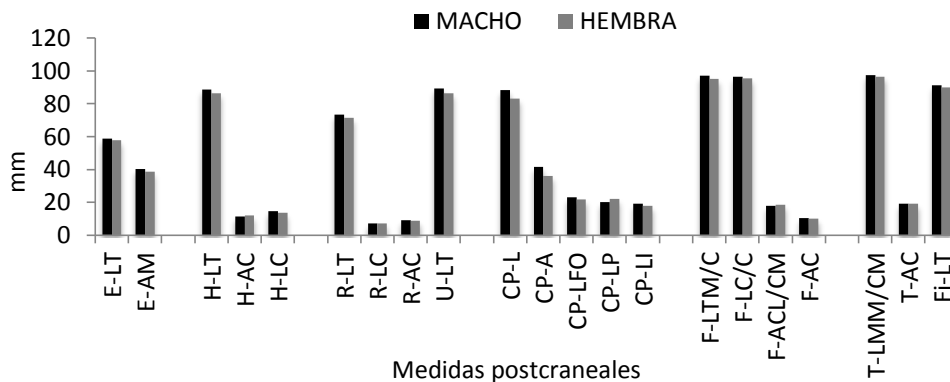


Figura 31. Medias de las variables del esqueleto postcraneal de *Potos flavus*.

En la tabla 7 es posible observar que sólo dos variables presentan un coeficiente de variación superior al 10 %: en hembras el ancho de la cabeza del fémur con 11.9 % y en machos la longitud del pubis con 11.30 %.

4.1.3 Discusión de *Potos flavus*

Los resultados del presente estudio coinciden con lo descrito por Villa y Cervantes (2003) en el cráneo, aun cuando ellos mencionan sólo cinco variables craneales (longitud mayor, anchura cigomática, anchura mastoidea, anchura interorbitaria, hilera superior de dientes), todas ellas fueron analizadas en el presente estudio. De igual manera la descripción del cráneo coincide con la realizada por Hall (1981), a pesar de que sólo refiere dos variables craneales (longitud cóndilo basal y la anchura cigomática). Por su parte, Ford y Hoffmann (1988), considera tres variables craneales (longitud cóndilo basal, anchura zigomática y longitud de la hilera maxilar), en este estudio se decidió utilizar la longitud basilar en lugar de la longitud cóndilo basal, las otras variables si fueron utilizadas en este trabajo.

Por otra parte existe discrepancia en el intervalo de valores utilizados, puesto que mientras Hall (1981) utiliza uno más amplio, Villa y Cervantes (2003) utilizan uno más reducido, el rango utilizado en el presente trabajo ocupa un lugar intermedio entre ambos estudios.

El ancho del cráneo fue la única variable que presentó variación significativa por parte de los machos, lo que se interpreta como la ausencia de dimorfismo sexual en esta especie. Sin embargo, esta variable puede ser útil para identificar un ejemplar en campo o en alguna colección, pero es necesario complementarla con otras herramientas.

Cabe mencionar que ninguno de los autores citados realizó la descripción del esqueleto, por lo que el presente estudio brinda las primeras descripciones del esqueleto postcraneal de los *Potos flavus*.

En *Potos flavus* existe variación individual, esta se examinó mediante el coeficiente de variación. Los valores más altos en el cráneo corresponden a la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides, a la longitud del foramen palatino y al ancho de la fosa mandibular. La presencia de esta en el cráneo puede deberse al tipo de alimentación propia de las regiones donde habita. Por su parte en el esqueleto postcraneal no hay variación de este tipo.

También se evaluó la variación debido a la edad. Los ejemplares de la categoría Adulto mostraron una diferencia significativa. Lo anterior pudo deberse a que se encontraban ejemplares jóvenes dentro de la categoría de Adulto, con estos resultados se puede confirmar que las técnicas elegidas para determinar la edad, presentan mucha variación aún en la misma especie como lo mencionan Morris, (1972), Isidro, (2007) y Landon et al. (1998). En lo que respecta al esqueleto se hizo la misma prueba y no se encontraron diferencias significativas en las tres categorías de edad adulta.

Por otra parte la variación debido al sexo no es significativa en el cráneo excepto en la variable ancho del cráneo donde los machos alcanzan valores superiores que las hembras. Con respecto al esqueleto tampoco se encontraron diferencias significativas. De acuerdo a lo anterior esta especie no presenta dimorfismo sexual en el cráneo ni en el esqueleto. Figueroa y Arita (2005) mencionan que el dimorfismo sexual se presenta en el tamaño, siendo los machos más grandes que las hembras. Sin embargo, en el presente estudio no

se incluyeron las medidas somáticas por presentar gran variación, ya que fueron tomadas por diversas personas, además que los ejemplares con mayor antigüedad no cuentan con dicha información.

4.2 *Bassariscus astutus* y *B. sumichrasti*

4.2.1 Características craneales

En la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) se encuentran depositados 55 cráneos de ejemplares adultos, 51 de *B. astutus* y 4 de *B. sumichrasti*. Dichos cráneos se identificaron con base en el cierre de las suturas craneales y en el desgaste de los dientes. Los cráneos fueron medidos y examinados, y posteriormente se realizó su descripción.

El cráneo se caracteriza por ser el de menor tamaño y el más frágil de la familia *Procyonidae*. En la vista dorsal (Fig. 32A) se observa que tiene el rostro de tamaño intermedio, los nasales son anchos y prolongados, terminando después del inicio del lacrimal, tienen forma de flecha curvada en los costados. Los arcos zigomáticos son delgados y quebradizos. El lacrimal es angosto. El proceso postorbital del frontal es puntiagudo y crece en dirección del proceso frontal del yugal y este último sobresale del arco zigomático, tiene forma de un pequeño triángulo equilátero. En la unión del proceso zigomático del escamoso y del proceso zigomático del yugal se arquean ligeramente hacia adentro. La caja craneana se acintura en la parte posterior del frontal. Tanto los machos como las hembras desarrollan la cresta sagital pero en ninguno de los sexos es prominente.

En la vista ventral (Fig. 32B) se aprecia que el palatino se une a la maxila a la mitad del PM4 en forma de arco y termina a la altura del proceso postorbital del frontal. El basiesfenoides tiene forma rectangular con los laterales cóncavos. Las bulas timpánicas son pequeñas y abultadas. Las proyecciones del aliesfenoides son muy largas y delgadas, las puntas se engrosan y se abren. El basioccipital es muy ancho. El foramen magnum se puede observar en esta

vista. Los forámenes palatinos superan los 5 mm. Los cóndilos occipitales terminan en punta redondeada.

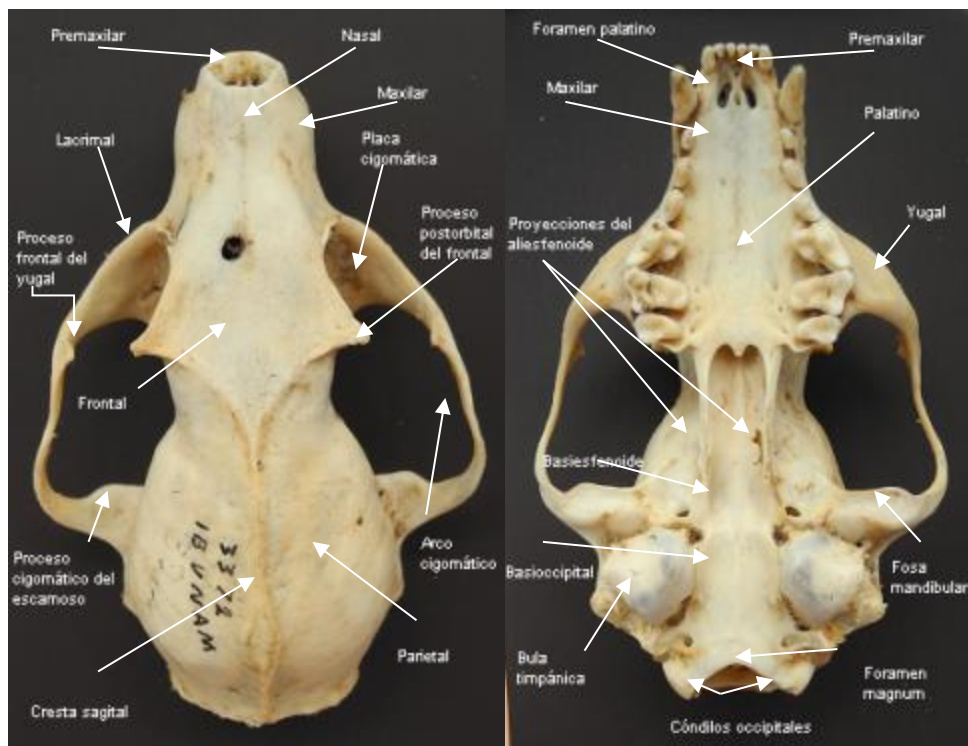


Figura 32. Vista dorsal y ventral del cráneo de un ejemplar adulto de *Bassariscus astutus* (CNMA 3372 ♂).

En la vista lateral (Fig. 33) se puede apreciar que la caja craneana se encuentra casi plana, debido a la poca diferencia en la altura de ambos extremos. Por otra parte es posible observar la longitud del rostro, que tiene un tamaño intermedio. También se distingue la forma y tamaño de los dientes, principalmente el canino, premolares y molares. Se observa que la cresta sagital no llega a ser prominente. Por último, el arco zigomático se encuentra muy arqueado y los hueso que lo conforman son muy delgados, el proceso frontal del yugal sobresale un poco.

El dentario, al igual que el cráneo, es pequeño y frágil. En la vista lateral (Fig. 34) se observa que el proceso coronoides no es muy alto y se encuentra inclinado hacia la parte posterior. La escotadura superior es amplia, tiende a parecer una “C” invertida y la escotadura inferior es pequeña. El proceso angular

es corto y termina en punta, asemeja un anzuelo junto con la escotadura inferior. Por otra parte se puede observar la forma y tamaño de los caninos, estos son redondeados y curvos, y las crestas son afiladas. En general sus dientes son de tamaño pequeño, el desgaste se empieza a presentar en la edad de adulto maduro, el deterioro se encuentra más en la parte central del último premolar y molar.

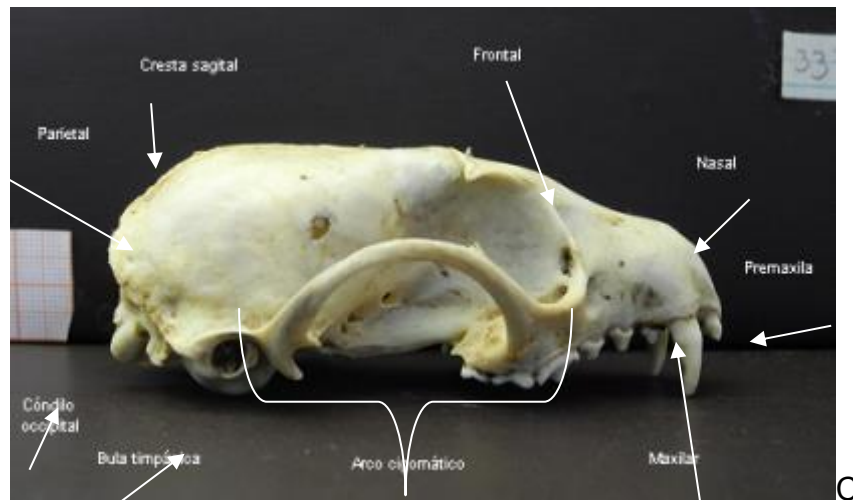


Figura 33. Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de *Bassariscus* (CNMA 3372 ♂).

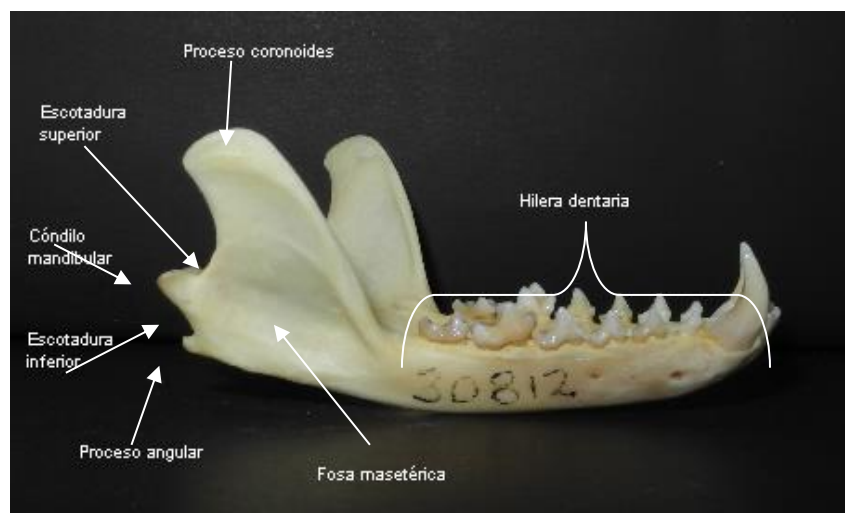


Figura 34. Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de *Bassariscus* (CNMA 30812 ND).

4.2.1.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 22 medidas craneales de ejemplares adultos. En algunos casos no fue posible tomar todas las medidas, por encontrarse rota alguna parte del hueso.

Comparación de las variables craneales con respecto a las categorías de edad.

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis para conocer si existen diferencias significativas entre las categorías de edad Adulta. La prueba se realizó con una significancia de 0.05 (ver Tabla 8).

Tabla8
Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en las variables craneales de *Bassariscus*.
Número de ejemplares (n) y grados de libertad (gl).

Medidas craneales	n	gl	Significancia	Decisión
1 Longitud total	52	2	0.228	Aceptar
2 Ancho del cráneo	52	2	0.252	Aceptar
3 Anchura interorbital mínima	54	2	0.044	Rechazar
4 Anchura mastoidea	53	2	0.320	Aceptar
5 Anchura zigomática	52	2	0.010	Rechazar
6 Ancho del rostro	53	2	0.008	Rechazar
7 Ancho de los nasales	54	2	0.224	Aceptar
8 Constricción postorbital	55	2	0.002	Rechazar
9 Longitud basilar	49	2	0.634	Aceptar
10 Longitud del paladar	53	2	0.471	Aceptar
11 Hilera dentaria del maxilar	55	2	0.074	Aceptar
12 Longitud cóndilo-canina	49	2	0.451	Aceptar
13 Longitud bula timpánica	54	2	0.774	Aceptar
14 Anchura bula timpánica	53	2	0.419	Aceptar
15 Longitud foramen palatino	53	2	0.113	Aceptar
16 Profundidad caja craneana	49	2	0.370	Aceptar
17 Longitud mandibular	54	2	0.322	Aceptar

(Continúa...)

(...continuación Tabla 8)

Medidas craneales	n	gl	Significancia	Decisión
18 Ancho mandibular	53	2	0.489	Aceptar
19 Hilera dentaria mandibular	54	2	0.443	Aceptar
20 Longitud fosa mandibular	52	2	0.967	Aceptar
21 Ancho fosa mandibular	52	2	0.345	Aceptar
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	53	2	0.166	Aceptar

Los resultados de la prueba Kruskal-Wallis (Tabla 8), muestran que cuatro variables presentan diferencias significativas, estas son: anchura interorbital mínima, anchura zigomática, ancho del rostro y constricción postorbital. Dichas medidas corresponden al 18.18 % de las variables estudiadas, las gráficas se muestran en el Anexo 4.II.

En las dos primeras gráficas se observa que los rangos de la categoría Adulto se encuentran dentro de las otras categorías de edad; en el ancho del rostro se muestra una diferencia de 1.88 mm entre las dos primeras categorías con respecto a la última; y en la constricción postorbital se presenta una mayor variación respecto al intervalo mínimo en las tres categorías de edad. Por la similitud de los resultados, se decidió conservar las tres categorías de edad y utilizarlas como una sola muestra.

Posteriormente, se realizaron los estadísticos descriptivos que incluyen el número de individuos, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 9). Con base en dicha tabla, son tres las medidas que tienen un coeficiente de variación superior al 10 %: la longitud del foramen palatino con 11.19 %, el ancho de la fosa mandibular con 13.99 % y la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides con 15.77 % siendo esta última la que presenta mayor variación.

Tabla 9

Estadísticos descriptivos (mm) de las variables craneales de *Bassariscus*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV)

Medidas craneales	n	X	%CV
1 Longitud total	52	83.74	5.23
2 Ancho del cráneo	52	34.92	4.76
3 Anchura interorbital mínima	54	20.03	7.21
4 Anchura mastoidea	53	29.69	5.89
5 Anchura zigomática	52	51.99	7.22
6 Ancho del rostro	53	15.54	9.43
7 Ancho de los nasales	54	7.63	6.98
8 Constricción postorbital	55	26.33	8.45
9 Longitud basilar	49	74.36	5.52
10 Longitud del paladar	53	37.46	6.01
11 Hilera dentaria del maxilar	55	31.60	4.77
12 Longitud cóndilo-canina	49	81.94	5.49
13 Longitud bula timpánica	54	13.02	4.37
14 Anchura bula timpánica	53	9.42	8.91
15 Longitud foramen palatino	53	5.03	11.19
16 Profundidad caja craneana	49	31.23	4.65
17 Longitud mandibular	54	58.81	6.28
18 Ancho mandibular	53	32.04	8.38
19 Hilera dentaria mandibular	54	34.22	4.79
20 Longitud fosa mandibular	52	20.68	8.62
21 Ancho fosa mandibular	52	18.25	13.99
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	53	11.25	15.77

Comparación de las variables craneales entre sexos.

Se realizó la prueba U de Mann-Whitney con una significancia de 0.05, para conocer si existe dimorfismo sexual en estas especies. La muestra fue de 32 machos y 15 hembras (ver Tabla 10).

Tabla 10

Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables craneales de *Bassariscus*.
Número de la muestra (n)

Medidas craneales	n	Significancia	Decisión
1 Longitud total	52	0.075	Aceptar
2 Ancho del cráneo	52	0.059	Aceptar
3 Anchura interorbital mínima	54	0.235	Aceptar
4 Anchura mastoidea	53	0.242	Aceptar
5 Anchura zigomática	52	0.020	Rechazar
6 Ancho del rostro	53	0.015	Rechazar
7 Ancho de los nasales	54	0.034	Rechazar
8 Constricción postorbital	55	0.030	Rechazar
9 Longitud basilar	49	0.021	Rechazar
10 Longitud del paladar	53	0.004	Rechazar
11 Hilera dentaria del maxilar	55	0.002	Rechazar
12 Longitud cóndilo canina	49	0.025	Rechazar
13 Longitud bula timpánica	54	0.252	Aceptar
14 Anchura bula timpánica	53	0.054	Aceptar
15 Longitud foramen palatino	53	0.315	Aceptar
16 Profundidad caja craneana	49	0.017	Rechazar
17 Longitud mandibular	54	0.018	Rechazar
18 Ancho mandibular	53	0.004	Rechazar
19 Hilera dentaria mandibular	54	0.019	Rechazar
20 Longitud fosa mandibular	52	0.249	Aceptar
21 Ancho fosa mandibular	52	0.138	Aceptar
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	53	0.017	Rechazar

En la tabla 10, se puede observar que 13 de las 22 variables muestran una diferencia significativa. Lo que indica la presencia de dimorfismo sexual en las especies *Bassariscus astutus* y *B. sumichrasti*. Las gráficas de frecuencias de las variables con una significancia menor a 0.05 se muestran en el Anexo 5.II.

Para complementar la prueba anterior se sacaron los estadísticos descriptivos, separados por sexos, en los que se incluye el número de ejemplares utilizados en cada variable, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 11).

En la tabla 11 se observa que tres variables presentan un coeficiente de variación superior al 10 % en ambos sexos: longitud del foramen palatino, machos (11.15 %) y hembras (12.48 %); ancho de la fosa mandibular machos (15.20 %) y hembras (12.17 %); y la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides machos (17.14 %) y hembras (10.68 %).

Con base en los resultados de la tabla anterior, se graficó la media (Fig. 35) de las variables craneales separadas por sexos de *Bassariscus*. En la gráfica se observa la presencia de dimorfismo sexual, ya que en todas las variables los machos rebasan la media de las hembras. La diferencia menor es de 0.20 mm en la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides, y la diferencia mayor es de 4.73 mm en la longitud cóndilo canina.

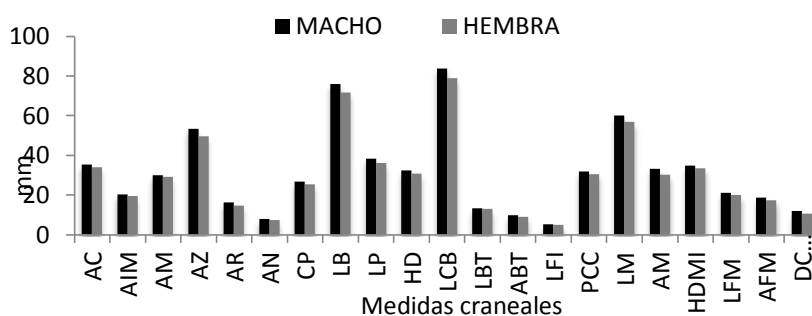


Figura 35. Medias de las medidas craneales por sexos de *Bassariscus*.

Tabla 11

Variación sexual secundaria en mm en las medidas craneales de *Bassariscus*. Número de ejemplares (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

Medidas craneales	n	Machos		Hembras		
		X	%CV	n	X	%CV
1 Longitud total	31	85.00	4.89	14	81.07	5.62
2 Ancho del cráneo	31	35.26	4.83	14	33.98	4.11

3	Anchura interorbital mínima	32	20.31	6.89	15	19.43	7.09
4	Anchura mastoidea	31	29.77	4.92	15	29.15	7.26
5	Anchura zigomática	30	53.26	6.99	15	49.52	5.76
6	Ancho del rostro	32	16.05	7.93	14	14.62	9.74

(Continúa...)

(...continuación Tabla 11)

Medidas craneales	n	Machos			Hembras		
		X	%CV	n	X	%CV	
7	Ancho de los nasales	32	7.80	5.29	15	7.28	8.89
8	Constricción postorbital	32	26.72	7.62	16	25.31	8.28
9	Longitud basilar	28	75.91	4.90	15	71.61	5.47
10	Longitud del paladar	31	38.31	5.37	15	36.04	4.85
11	Hilera dentaria del maxilar	32	32.15	3.64	16	30.73	4.64
12	Longitud cóndilo canina	28	83.66	4.80	15	78.93	5.65
13	Longitud bula timpánica	32	13.08	3.66	16	12.88	5.57
14	Anchura bula timpánica	32	9.61	8.93	16	9.01	7.23
15	Longitud foramen palatino	30	5.08	11.15	16	4.88	12.48
16	Profundidad caja craneana	30	31.63	4.70	14	30.29	3.90
17	Longitud mandibular	31	59.90	5.89	16	56.63	6.45
18	Ancho mandibular	30	32.96	6.67	16	30.03	9.45
19	Hilera dentaria mandibular	31	34.71	3.92	16	33.33	5.82
20	Longitud fosa mandibular	30	20.96	8.73	15	19.94	8.68
21	Ancho fosa mandibular	30	18.60	15.20	15	17.32	12.17
22	Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	30	11.82	17.14	16	10.49	10.68

4.2.1.2 Diferencias entre *Bassariscus astutus* y *B. sumichrasti*

La muestra con la que se contó fue de 51 ejemplares de *Bassariscus astutus* y 4 ejemplares de *B. sumichrasti*. Para conocer las diferencias entre ambas especies se realizaron los estadísticos descriptivos que incluyen el número de muestra, la media y el coeficiente de variación por sexos (ver Tabla 12). Por el tamaño tan desigual de la muestra no fue posible realizar pruebas estadísticas complejas.

Al graficar las medias (Fig. 36) de las variables craneales, se puede apreciar que *B. sumichrasti* supera a la especie *B. astutus* en 7 medidas. Sin embargo, sólo en una, la anchura mastoidea, tiene una diferencia mayor a un milímetro (1.15 mm). En comparación, *B. astutus* tiene un mayor tamaño en 14 medidas, en seis variables la diferencia va de uno a dos milímetros: anchura zigomática, longitud basilar, longitud del paladar, longitud de la hilera dentaria de la maxila y de la mandíbula, longitud cóndilo canina. En la constricción postorbital la diferencia es casi nula (ver Tabla 12).

Tabla 12

Comparación de los estadísticos descriptivos en mm de las variables craneales de *Bassariscus*. Número de ejemplares (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

Medidas craneales	<i>Bassariscus astutus</i>			<i>Bassariscus sumichrasti</i>		
	n	X	%CV	n	X	%CV
1 Longitud total	49	83.74	5.38	3	83.61	1.39
2 Ancho del cráneo	49	34.95	4.89	3	34.47	1.00
3 Anchura interorbital mínima	51	20.05	7.32	3	19.73	4.83
4 Anchura mastoidea	50	29.62	5.48	3	30.84	9.43
5 Anchura zigomática	48	52.09	7.36	4	50.85	4.71
6 Ancho del rostro	50	15.57	9.62	3	15.05	3.65
7 Ancho de los nasales	51	7.65	7.02	3	7.28	3.86
8 Constricción postorbital	51	26.32	8.53	4	26.34	7.47
9 Longitud basilar	46	74.47	5.66	3	72.67	0.76
10 Longitud del paladar	50	37.6	5.98	3	35.23	0.98
11 Hilera dentaria del maxilar	51	31.68	4.85	4	30.61	1.26
12 Longitud cóndilo-canina	46	82.04	5.63	3	80.4	0.71
13 Longitud bula timpánica	50	13.01	4.44	4	13.16	3.28
14 Anchura bula timpánica	49	9.47	8.99	4	8.79	1.68
15 Longitud foramen incisivos	49	5.00	11.48	4	5.305	5.12
16 Profundidad caja craneana	46	31.25	4.78	3	30.91	1.00
17 Longitud mandibular	50	58.81	6.51	4	58.94	2.03
18 Ancho mandibular	49	32.02	8.67	4	32.26	3.33
19 Hilera dentaria mandibular	50	34.33	4.73	4	32.76	2.99
20 Longitud fosa mandibular	48	10.88	10.84	4	11.31	8.41
21 Ancho fosa mandibular	48	20.63	8.95	4	21.24	1.93
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	48	18.26	14.55	4	18.14	2.22

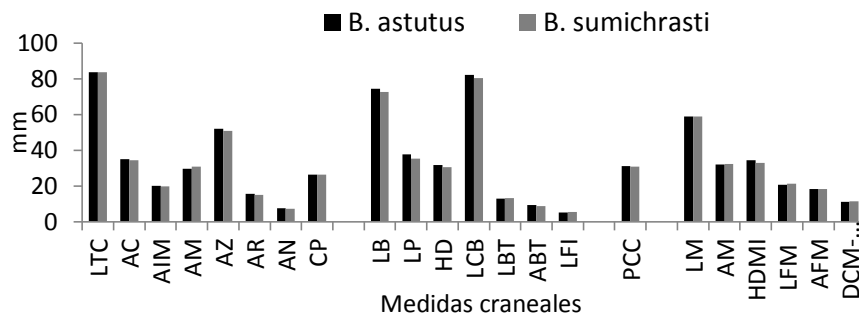


Figura. 36. Medias de las variables craneales de las dos especies de *Bassarsiscus*.

Los machos tienen un coeficiente de variación superior al 10% en tres variables: longitud del foramen palatino con 11.48 %, longitud de la fosa mandibular con 10.84 % y la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides con 14.55 %.

4.2.2 Características del esqueleto postcraneal.

En la CNMA se encuentran 23 esqueletos de ejemplares adultos en buen estado del género *Bassariscus*, con dicha muestra se realizó la siguiente descripción.

El esqueleto, al igual que el cráneo, se caracteriza por ser el de menor tamaño en la familia. La espina en la escápula es alta y delgada, y la parte anterior de la fosa supraespinosa es redondeada, el metacromion es delgado, el acromion es más ancho y queda paralelo al proceso coracoides. El húmero tiene una cresta en la mitad distal del epicóndilo medial, la cabeza se encuentra bien definida entre los tubérculos, el eje es robusto y la cresta pectoral abarca una tercera parte del hueso. En la cintura pélvica el ileon es cóncavo y la parte ventral se arquea hacia adentro, el isquion presenta una curvatura amplia por lo que la sínfisis púbica sobresale, el foramen obturador tiene forma semicircular y es de tamaño amplio, ocupando gran parte del espacio en la cintura pélvica, el acetábulo es de tamaño pequeño, pero profundo (Fig. 37).

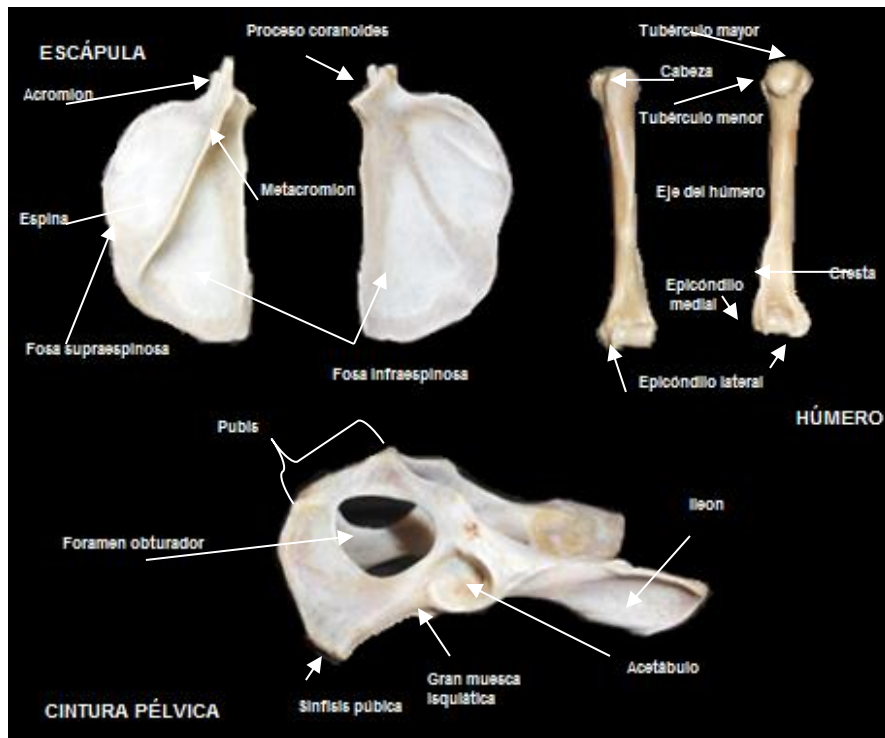


Fig. 37. Escápula, húmero y cintura pélvica de un ejemplar adulto de *Bassariscus* (CNMA 11533 ♂).

El resto del esqueleto se muestra en la Fig. 38. El radio es delgado, la parte distal es más ancha y, además, presenta una protuberancia. El proceso estiloide es pequeño y sobresale poco. En la ulna el olécranon es de gran tamaño, la cavidad sigmoidea mayor tiene poca profundidad y la cara interna es gruesa. La diferencia entre la altura de los cóndilos a la cabeza y de los cóndilos al trocante mayor es mínima (0.41 mm) en el fémur, el trocante mayor se encuentra inclinado en dirección a la cabeza, la fosa trocantérica es amplia, el cuerpo es más ancho en la parte distal. La tibia es más ancha en la parte proximal y presenta una cresta pectoral, en la vista dorsal se aprecia que los cóndilos tienden a inclinarse hacia la parte dorsal.

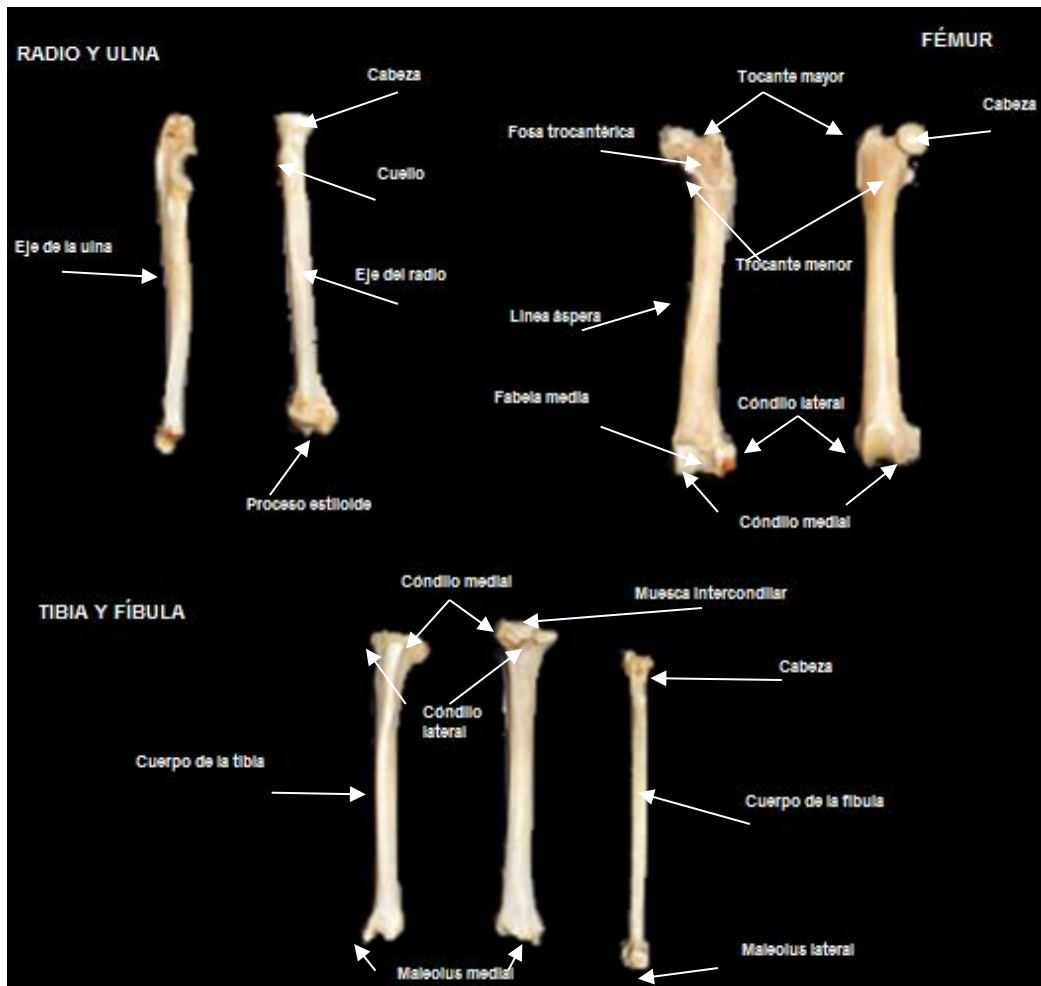


Fig 38. Radio, ulna, fémur, tibia y fíbula de un ejemplar adulto de *Bassariscus* (CNMA 11533 ♂).

4.2.2.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 21 medidas del esqueleto postcraneal. Estas medidas corresponden a los huesos de mayor tamaño. Cabe mencionar que en algunos casos no fue posible tomar todas las medidas, debido al mal estado de alguna parte del hueso.

Comparación de las variables del esqueleto postcraneal en las categorías de edad

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis con las variables del esqueleto para saber si presentan variaciones con respecto a la edad, se utilizó una

significancia de 0.05 y dos grados de libertad. Los resultados muestran que no hay diferencias significativas en las categorías de edad, por lo que se utilizaron todos los ejemplares como una sólo muestra en los análisis posteriores. La tabla se encuentra en el Anexo 3C. Por otra parte, se sacaron los estadísticos descriptivos, en ellos se incluye el número de muestra, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 13).

Tabla 13
Estadísticos descriptivos (mm) del esqueleto postcraneal de *Bassariscus*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	X	%CV
1	Longitud total de la escápula	26	48.36	10.18
2	Anchura máxima de la escápula	25	27.38	9.59
3	Longitud total del húmero	25	67.65	7.73
4	Ancho de la cabeza del húmero	25	9.09	7.56
5	Longitud de la cabeza del húmero	25	10.89	8.43
6	Longitud total del radio	25	53.92	6.67
7	Longitud de la cabeza del radio	25	4.34	8.83
8	Ancho de la cabeza del radio	25	6.40	8.04
9	Longitud total de la ulna	25	64.14	6.81
10	Longitud de la cintura pélvica	25	58.99	8.91
11	Anchura de la cintura pélvica	25	24.40	8.83
12	Longitud del foramen obturador	25	15.92	8.80
13	Longitud del pubis	25	15.33	16.52
14	Longitud del isquion	26	13.16	11.65
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	27	73.05	8.36
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	27	72.64	8.40
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	27	13.50	8.59
18	Anchura de la cabeza del fémur	27	7.76	8.93
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	27	73.41	8.83
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	27	14.27	8.84
21	Longitud total de la fíbula	26	68.44	9.04

Con base en los estadísticos descriptivos, las medidas con un coeficiente de variación superior al 10 % son tres: longitud total de la escápula con 10.18 %, longitud total del radio con 6.67 % y longitud total de la ulna con 6.81 %.

longitud del isquion con 11.65 % y longitud del pubis con 16.52 %. Esta última es la que presenta mayor variación.

Comparación de las variables del esqueleto postcraneal entre sexos.

Por otra parte, se hizo la prueba U de Mann-Whitney con las categorías de sexos, para conocer si existe dimorfismo sexual en *Bassariscus*. Se utilizó una significancia de 0.05 (ver Tabla 14).

Tabla 14

Resultados de la prueba U de Mann-Whitney realizada en las variables del esqueleto postcraneal de *Bassariscus*. Número de la muestra (n).

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	Significancia	Decisión
1	Longitud total de la escápula	23	0.020	Rechazar
2	Anchura máxima de la escápula	22	0.142	Aceptar
3	Longitud total del húmero	21	0.044	Rechazar
4	Ancho de la cabeza del húmero	21	0.027	Rechazar
5	Longitud de la cabeza del húmero	21	0.015	Rechazar
6	Longitud total del radio	21	0.024	Rechazar
7	Longitud de la cabeza del radio	21	0.083	Aceptar
8	Ancho de la cabeza del radio	21	0.041	Rechazar
9	Longitud total de la ulna	21	0.041	Rechazar
10	Longitud de la cintura pélvica	21	0.083	Aceptar
11	Anchura de la cintura pélvica	21	0.545	Aceptar
12	Longitud del foramen obturador	21	0.129	Aceptar
13	Longitud del pubis	21	0.075	Aceptar
14	Longitud del isquion	22	0.310	Aceptar
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	23	0.039	Rechazar
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	23	0.069	Aceptar
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	23	0.098	Aceptar
18	Anchura de la cabeza del fémur	23	0.082	Aceptar
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	23	0.208	Aceptar
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	23	0.069	Aceptar
21	Longitud total de la fíbula	22	0.238	Aceptar

Los resultados muestran que ocho variables tienen una significancia menor a 0.05. Lo anterior se interpreta como la presencia de dimorfismo sexual en *Bassariscus*. Las gráficas de frecuencias de cada una de estas variables se muestran en el Anexo 5.III. Se observa que los machos tienen una media mayor. Para complementar la información se realizaron los estadísticos descriptivos en los que se incluyó el número de muestra, la media y el coeficiente de variación. Para ello se utilizó la muestra conformada por 13 machos y 8 hembras (ver Tabla 15).

Tabla 15

Variación sexual secundaria en mm en las medidas del esqueleto postcraneal en *Bassariscus*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

Medidas postcraneales	n	Machos			Hembras		
		n	X	%CV	n	X	%CV
1 Longitud total de la escápula	13	50.69	9.05	8	44.19	6.93	
2 Anchura máxima de la escápula	13	27.97	10.13	7	26.22	8.93	
3 Longitud total del húmero	12	69.79	7.25	7	63.43	6.63	
4 Ancho de la cabeza del húmero	12	9.44	7.23	7	8.46	3.24	
5 Longitud de la cabeza del húmero	12	11.32	7.70	7	10.16	6.38	
6 Longitud total del radio	12	55.34	6.56	7	51.29	5.75	
7 Longitud de la cabeza del radio	12	4.45	9.04	7	4.18	9.44	
8 Ancho de la cabeza del radio	12	6.63	7.69	7	6.01	6.55	
9 Longitud total de la ulna	12	65.90	6.55	7	61.31	6.11	
10 Longitud de la cintura pélvica	11	61.03	8.73	8	55.04	6.18	
11 Anchura de la cintura pélvica	12	24.72	8.18	8	23.40	9.81	
12 Longitud del foramen obturador	12	16.24	9.13	8	15.27	7.93	
13 Longitud del pubis	12	16.39	15.15	8	13.45	13.57	
14 Longitud del isquion	12	13.45	11.59	8	12.42	10.44	
15 Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	13	75.35	7.24	8	68.61	9.01	
16 Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	13	74.87	7.28	8	68.19	9.04	
17 Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	13	13.94	8.25	8	12.72	8.22	
18 Anchura de la cabeza del fémur	13	8.02	7.36	8	7.24	9.99	
19 Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	13	75.44	7.22	8	69.17	10.67	
20 Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	13	14.77	8.87	8	13.34	6.19	
21 Longitud total de la fibula	12	70.07	7.56	8	64.75	11.02	

En la Fig. 39 se muestran las medias de las variables separadas por sexos, donde se aprecia que los machos rebasan la media de las hembras en casi todas las medidas analizadas, sólo en la longitud de la cabeza del radio no hay diferencia. Con estos resultados se confirma la presencia de dimorfismo sexual en *Bassariscus*.

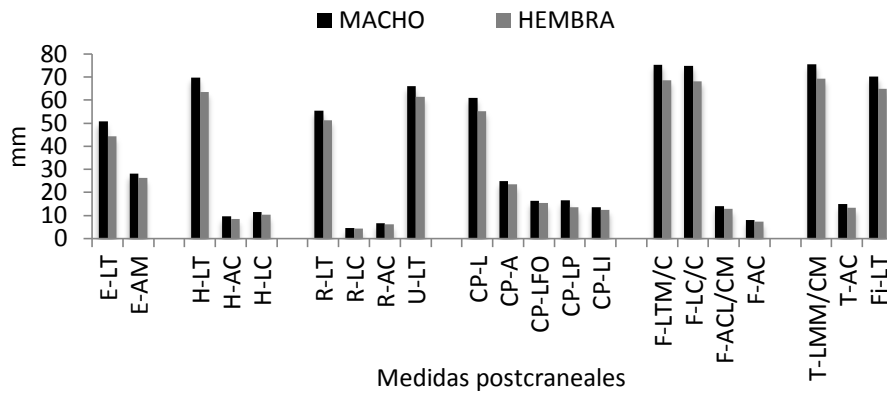


Figura 39. Medias de las variables del esqueleto postcraneal del cacomixtle.

En la tabla 15 se observa que seis variables superan el 10 % del coeficiente de variación, en los machos son: la anchura máxima de la escápula con 10.13 %, longitud del pubis con 15.15 % y longitud del isquion con 11.59 %. Por su parte en las hembras: longitud del pubis con 13.57 %, longitud del isquion con 10.44 %, longitud entre el maleolus medial y el cóndilo medial de la tibia con 10.67 % en hembras y longitud de la fíbula con 11.02 %. La longitud del pubis es la variable que presenta mayor variación para ambos sexos.

4.2.2.2 Diferencias en el esqueleto postcraneal entre *Bassariscus astutus* y *Bassariscus sumichrasti*.

Se contó con una muestra desigual, 22 esqueletos de *Bassariscus astutus* y 2 esqueletos de *Bassariscus sumichrasti*, por lo que no fue posible realizar pruebas estadísticas complejas.

Sin embargo se realizaron los estadísticos descriptivos que incluyen el número de ejemplares en cada variable, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 16).

Tabla 16.

Comparación de los estadísticos descriptivos (mm) de las variables del esqueleto postcraneal de *Bassariscus*. Número de ejemplares (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

	Medidas postcraneales	<i>Bassariscus astutus</i>			<i>Bassariscus sumichrasti</i>		
		n	X	%CV	n	X	%CV
1	Longitud total de la escápula	22	48.46	10.21	2	43.66	1.79
2	Anchura máxima de la escápula	21	27.10	10.02	2	27.46	7.21
3	Longitud total del húmero	20	67.53	8.10	2	67.77	3.47
4	Ancho de la cabeza del húmero	20	9.11	7.58	2	8.49	4.66
5	Longitud de la cabeza del húmero	20	10.91	8.60	2	10.28	4.53
6	Longitud total del radio	20	53.78	6.94	2	54.64	4.17
7	Longitud de la cabeza del radio	20	4.33	9.29	2	4.41	0.64
8	Ancho de la cabeza del radio	20	6.40	8.43	2	6.3	2.69
9	Longitud total de la ulna	20	63.85	7.12	2	65.34	3.44
10	Longitud de la cintura pélvica	20	58.74	9.11	2	54.86	5.28
11	Anchura de la cintura pélvica	20	24.33	8.98	2	22.48	2.67
12	Longitud del foramen obturador	20	15.89	8.91	2	14.61	3.00
13	Longitud del pubis	20	15.23	17.37	2	14.83	8.15
14	Longitud del isquion	21	13.08	12.26	2	13.33	2.81
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	22	72.67	8.59	2	76.29	5.07
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	22	72.17	8.56	2	76.85	4.94
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	22	13.49	8.98	2	13.49	2.77
18	Anchura de la cabeza del fémur	22	7.69	9.42	2	7.80	0.27
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	22	73.14	7.41	2	81.08	4.00
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	22	14.23	9.14	2	13.92	6.70
21	Longitud total de la fíbula	21	67.57	8.67	2	76.47	4.38

Al graficar y analizar las medias de las variables del esqueleto postcraneal de las dos especies del género *Bassariscus* (Fig. 47), se puede apreciar que *B. sumichrasti* supera a la especie *B. astutus* en 11 medidas, en cinco de ellas la diferencia va de un milímetro hasta casi nueve milímetros: longitud total de la

ulna 1.49 mm, longitud del trocante mayor a la cabeza del fémur 3.62 mm, longitud de la cabeza a los cóndilos del fémur 4.68 mm, longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia 7.94 mm y la longitud total de la fíbula 8.9 mm. Las dos últimas variables son las que muestran una mayor diferencia, lo anterior puede ayudar a distinguir a las especies. En las otras seis medidas la diferencia es menor a un milímetro.

En cuanto a la especie *Bassariscus astutus*, tiene una media superior en 9 medidas, pero sólo cuatro son superiores a un milímetro: longitud total de la escápula 4.8 mm, longitud cintura pélvica 3.88 mm, ancho de la cintura pélvica 1.85 mm y longitud del foramen obturador 1.28 mm. Las dos primeras son las que muestran mayor diferencia entre ambas especies (Fig. 40)

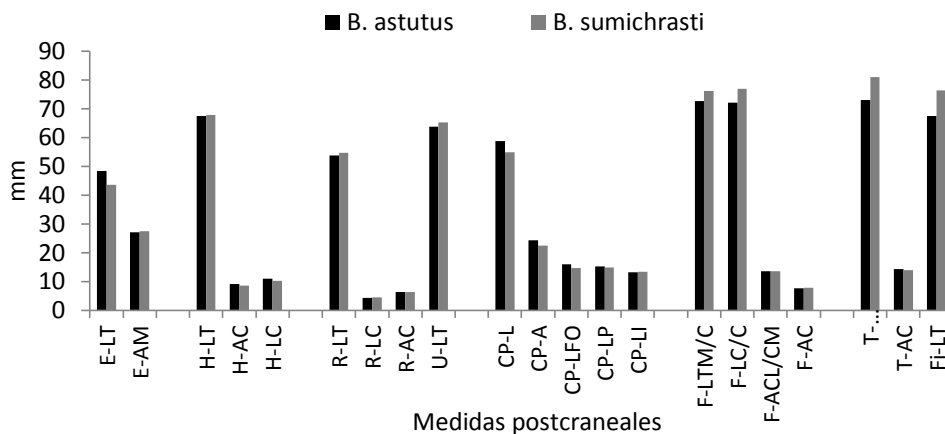


Figura 40. Medias de las variables del esqueleto postcraneal de las dos especies de *Bassariscus*.

Por lo anterior se puede afirmar que *B. sumichrasti* tiene las extremidades posteriores más largas que *B. astutus* y que esta característica puede ser de gran ayuda en el momento de diferenciar a las especies. Sin embargo, es necesario realizar esta comparación con una muestra mayor, para tener resultados más confiables.

En la Tabla 16 también se observó que en la especie *B. astutus*, hay cuatro medidas que presentan un coeficiente de variación superior al 10 %, dichas

variables son: longitud de la escápula con el 10.21 %, ancho de la escápula con el 10.02 %, longitud del pubis con el 17.37 % y longitud del isquion con el 12.26 %. Fue en la longitud del pubis donde se presentó la mayor variación. Mientras que en *B. sumichrasti* ninguna variable supero el 8.2 % en el coeficiente de variación.

4.2.3 Discusión de *Bassariscus*.

Villa y Cervantes (2003) mencionan cinco medidas craneales, longitud mayor, anchura cigomática, anchura mastoidea, anchura interorbitaria y la hilera superior de dientes, dándoles mucha importancia en la identificación. En el presente estudio se incluyeron estas junto con otras variables que se considera que aportan información valiosa y que facilitan el proceso de identificación como son la longitud y forma del palatino, el tamaño de la bula timpánica y la altura y forma de la caja craneana.

Existen coincidencias entre la descripción de Villa y Cervantes (2003), Hall (1981) y Poglayen-Neuwall y Toweill (1988), con la realizada en este trabajo. Sin embargo existe una discrepancia respecto al rango que ellos manejan ya que es reducido en comparación con el que se maneja en el presente estudio. Al respecto puede deberse a que *B. sumichrasti* es de menor tamaño en algunas estructuras que *B. astutus*.

Cabe mencionar que ninguno de los autores citados realizó la descripción del esqueleto, por lo que el presente estudio brinda las primeras descripciones del esqueleto postcraneal de *Bassariscus*.

Bassariscus presentó variación individual en el cráneo, que fue examinada mediante el coeficiente de variación. La mayor variación se presentó en la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides, el ancho fosa mandibular y la longitud del foramen palatino. Mientras que en el esqueleto la mayor variación se presentó en la longitud del pubis, la longitud del isquion y la longitud total de la escápula.

Con respecto a la variación debida a la edad, en cuatro variables del cráneo se presentan diferencias significativas. La mayor variación se encontró en la constricción postorbital y la menor en la anchura interorbital mínima. Esta variación pudo deberse a la presencia de algún ejemplar juvenil en la muestra, sin embargo se considera que las técnicas utilizadas para determinar la edad - suturas craneales y desgaste de los dientes- resultaron suficientes. Con respecto al esqueleto no se encontraron diferencias significativas.

En cuanto a la variación entre sexos, trece variables presentan diferencias significativas, donde los machos tienen valores superiores. Con esto se comprueba la presencia de dimorfismo sexual en el cráneo de *Bassariscus*. Estos resultados coinciden con lo reportado por Villa y Cervantes (2003). En lo que respecta al esqueleto hubo variación en ocho variables, indicando también la presencia de dimorfismo sexual; de igual forma son los machos los que tienen valores más altos. Lo anterior se respalda al analizar las medias tanto del cráneo como del esqueleto, ya que en todas las variables los machos alcanzan un mayor valor.

Al analizar la variación entre las dos especies del género *Bassariscus*, se encontró que *B. astutus* tiene un mayor número de variables en las que supera a *B. sumichrasti*, aunque la mayor diferencia es de dos milímetros, por lo que se puede sugerir que las diferencias en el cráneo no son significativas. Sin embargo, estos resultados son preliminares, dado que la muestra con la que se contó fue muy irregular y es necesario repetir esta comparación con una muestra mayor.

En cambio, al comparar el esqueleto, *B. sumichrasti* tiene la media mayor en once variables. La mayor diferencia se presenta en la longitud de la tibia y de la fíbula. Mientras que *B. astutus* la mayor diferencia se presenta en la longitud de la escápula y la longitud de la cintura pélvica. Por lo anterior se puede sugerir que *B. sumichrasti* se diferencia por tener las extremidades posteriores más largas, pero es necesario repetir dicha comparación con un mayor número de

individuos con esqueleto completo para poder corroborar los resultados obtenidos en este estudio.

Los resultados coinciden en parte con Nava (2005), ya que menciona que *B. sumichrasti* es mayor en talla, aunque no proporciona mayores especificaciones.

4.3 *Nasua narica*

4.3.1 Características craneales

En la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) se encuentran depositados 41 cráneos de la especie *Nasua narica*, pero sólo 35 pertenecen a ejemplares adultos. Dichos cráneos fueron medidos y examinados. Con los resultados obtenidos se realizó la siguiente descripción.

El cráneo de esta especie sobresale por tener el rostro muy alargado y angosto (19.82 mm). En la vista dorsal del cráneo (Fig. 41A) se puede observar que los nasales alcanzan una longitud importante, 10.93 mm, pero son delgados. El lacrimal es angosto y se encuentra en forma vertical junto con la placa cigomática. Los arcos zigomáticos tienden a ser estrechos en la parte anterior y más anchos a la altura del proceso cigomático del escamoso, lo que ocasiona que la fosa temporal sea reducida y se vea pequeña en comparación con el tamaño del rostro. El proceso frontal del yugal es minúsculo, por lo que no sobresale, pasando inadvertido en la mayoría de los casos. Tanto machos como hembras desarrollan la cresta sagital, pero en los machos es más prominente. El proceso postorbital del frontal es reducido, adquiere forma de un pequeño triángulo. La caja craneana es amplia y la parte posterior del frontal es la más alta, con tendencia a descender en el parietal.

En la vista ventral (Fig. 41B) se puede observar que el palatino se une a la maxila en forma de flecha, iniciando entre el PM4 y el M1 y termina antes del inicio de la fosa mandibular, por lo que su longitud es la de mayor tamaño (66.77 mm). El basiesfenoides llega al inicio de las bulas timpánicas, es angosto en la

parte anterior y se ensancha en gran medida en la parte posterior. Las bulas timpánicas son globosas, la diferencia entre el largo y ancho es de 2.24 mm, se encuentran en el borde del cráneo y por encima del escamoso. El basioccipital es de gran tamaño y ancho. Los cóndilos occipitales son abultados, en algunos casos terminan en punta. Es el único género de esta familia que presenta una fenestra en medio de los forámenes del palatino, ésta puede ser de mayor, igual o menor tamaño que los forámenes. Las proyecciones del aliesfenoides empiezan antes del proceso zigomático del escamoso y terminan a la altura del foramen oval, son cortas, gruesas y las puntas se abren.

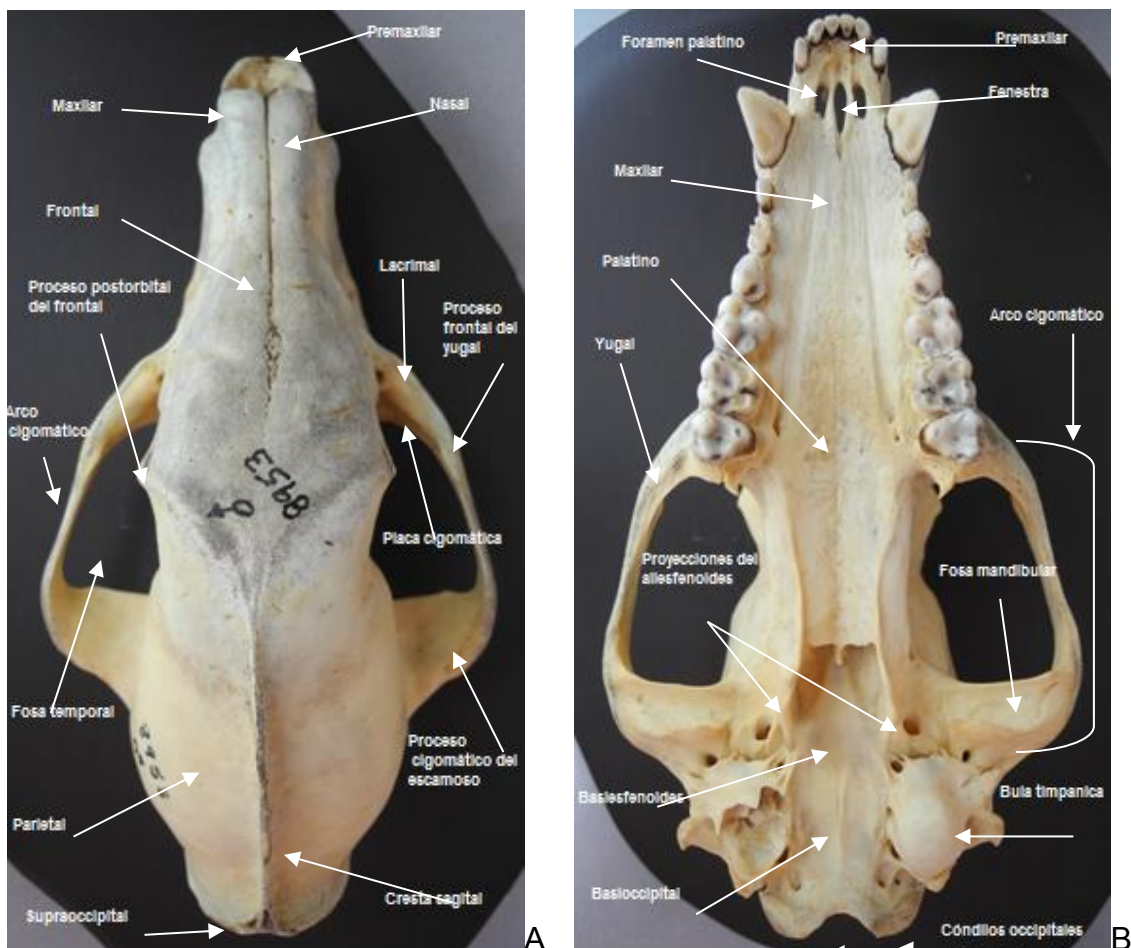


Figura 41. Cráneo de un ejemplar adulto de *Nasua narica* (CNMA 8953 ♂). A- vista dorsal y B- vista ventral, en los que se señala las partes de cada una de las vistas.

En la vista lateral del cráneo (Fig. 42) es posible observar mejor algunas de sus características distintivas, tales como la longitud del rostro; la forma y altura

de la caja craneana, la parte más alta es en el frontal (39.74 mm), disminuyendo en la parte posterior. También se puede observar el desarrollo de la cresta sagital, que es más prominente en los machos. Otra característica importante es la forma y anchura del arco zigomático, en el cual el proceso zigomático del escamoso es más amplio y alto que el yugal, por lo que no se arquea mucho. La forma del supraoccipital es muy característica, es de gran tamaño, sobresale en la parte posterior. Por último, se puede apreciar la forma de los dientes, en especial los caninos que tienen una apariencia triangular, también se observa la presencia de un pequeño diastema entre el primer premolar y el canino y entre el segundo premolar.

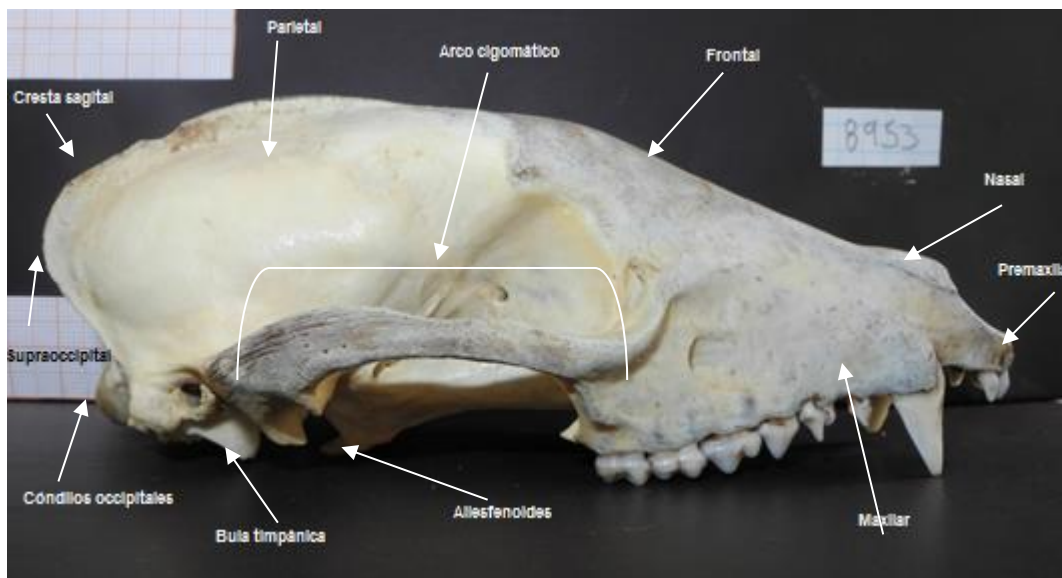


Figura 42. Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de *Nasua narica* (CNMA 8953 ♂).

El dentario (Fig.43) se caracteriza por ser largo (85.61 mm), con poca altura (38.89 mm) y pesado. En la vista lateral es posible observar las siguientes características: el proceso coronoides es corto, grueso y curvo desde la base a la punta, ésta última es redondeada. La escotadura superior es amplia y profunda, aparenta la forma de una escuadra. El cóndilo mandibular es amplio y robusto. Por otra parte el proceso angular es pequeño, asemeja una protuberancia y en la edad Adulto-viejo se encuentra muy reducido. Lo anterior ocasiona que la escotadura inferior se aprecie pequeña y superficial. También se

puede observar la forma y tamaño de los dientes, los caninos inferiores tienen mayor tamaño que los superiores y su forma es muy característica de esta especie. A pesar de que la especie *Nasua narica* no tiene una dieta estricta de carne, sus dientes son de gran tamaño y muy afilados. Sus dientes son de tipo braquiodonto, el último PM y los M son largos y anchos.

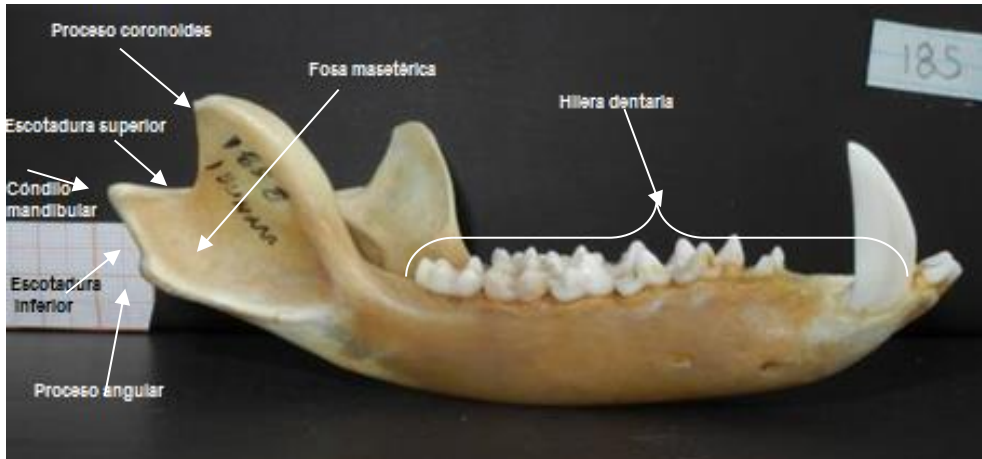


Figura 43. Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de *Nasua narica* (CNMA 185 ♂)

4.3.1.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 22 medidas craneales -cráneo y dentario- de ejemplares adultos. En algunos casos no fue posible tomar todas las medidas, porque el hueso se encontraba incompleto o en malas condiciones.

Comparación respecto a las categorías de edad

Se realizó la prueba de Kruskal-Wallis con las categorías de edad para conocer si existen diferencias significativas entre ellas. Se utilizó un nivel de significancia de 0.05 (ver Tabla 17).

Tabla 17

Resultados de la prueba Kruskal-Wallis en las variables craneales de *Nasua narica*. Número de la muestra (n), grados de libertad (gl)

Medidas craneales	n	gl	Significancia	Decisión
1 Longitud total	31	2	0.001	Rechazar
2 Ancho del cráneo	31	2	0.029	Rechazar
3 Anchura interorbital mínima	35	2	0.004	Rechazar
4 Anchura zigomática	31	2	0.001	Rechazar
5 Ancho del rostro	34	2	0.002	Rechazar
6 Ancho de los nasales	33	2	0.002	Rechazar
7 Constricción postorbital	31	2	0.004	Rechazar
8 Longitud basilar	31	2	0.012	Rechazar
9 Longitud del paladar	32	2	0.018	Rechazar
10 Hilera dentaria del maxilar	34	2	0.009	Rechazar
11 Longitud cóndilo-canina	31	2	0.001	Rechazar
12 Longitud bula timpánica	32	2	0.633	Aceptar
13 Anchura bula timpánica	32	2	0.207	Aceptar
14 Longitud foramen palatino	34	2	0.355	Aceptar
15 Profundidad caja craneana	30	2	0.091	Aceptar
16 Longitud mandibular	35	2	0.001	Rechazar
17 Ancho mandibular	35	2	0.034	Rechazar
18 Hilera dentaria mandibular	35	2	0.010	Rechazar
19 Longitud fosa mandibular	32	3	0.030	Rechazar
20 Ancho fosa mandibular	35	3	0.002	Rechazar
21 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	35	3	0.032	Rechazar

Los resultados de la prueba anterior indican que en 17 variables existen diferencias significativas con respecto a las categorías de edad. Las gráficas de cajas de cada una de las variables rechazadas se encuentran en el Anexo 4.III.

Al analizar las gráficas se observa que en diez variables la categoría Adulto maduro tiene valores inferiores a la categoría Adulto, lo que indica que no fueron separados correctamente los cráneos dentro de las tres categorías de edad. Dichas variables son: ancho interorbital mínimo, anchura zigomática, constricción postorbital, longitud de la hilera dentaria, longitud cóndilo canina,

longitud mandíbula inferior, anchura mandibular, longitud hilera dentaria inferior, longitud y anchura de la fosa mandibular. Mientras que en las 7 variables restantes los valores van en forma ascendente, al igual que las categorías de edad. Sin embargo, los valores superiores de la categoría Adulto viejo son significativamente altos.

Para complementar se realizaron los estadísticos descriptivos para *Nasua narica* que incluyen número de ejemplares utilizados en cada variable, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 18).

En la tabla 18, se observa que seis medidas tienen un coeficiente de variación mayor al 10 %: Anchura zigomática con 11.58 %, ancho del rostro con 10.94 %, longitud del foramen palatino con 14.16 %, ancho mandibular con 10.53 %, ancho de la fosa mandibular con 12.74 % y la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides con el 10.67 %. La longitud del foramen palatino es la que presenta mayor variación.

Tabla 18

Estadísticos descriptivos en mm de las variables craneales de *Nasua narica*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV)

Medidas craneales	n	X	%CV
1 Longitud total	31	126.30	4.74
2 Ancho del cráneo	31	45.43	2.60
3 Anchura interorbital mínima	35	28.40	8.13
4 Anchura zigomática	31	65.80	11.58
5 Ancho del rostro	34	22.15	10.94
6 Ancho de los nasales	33	12.59	7.72
7 Constricción postorbital	31	34.79	9.83
8 Longitud basilar	31	111.71	5.95
9 Longitud paladar	32	77.21	6.17
10 Hilera dentaria del maxilar	34	48.01	4.66
11 Longitud cóndilo-canina	31	121.71	5.47

(Continúa...)

(...continuación Tabla 18)

Medidas craneales	n	X	%CV
12 Longitud bula timpánica	32	14.12	5.99
13 Anchura bula timpánica	32	11.46	6.11
14 Longitud foramen palatino	34	7.21	14.16
15 Profundidad caja craneana	30	43.71	3.65
16 Longitud mandibular	35	90.50	6.11
17 Ancho mandibular	35	41.11	10.53
18 Hilera dentaria mandibular	35	52.92	5.94
19 Longitud fosa mandibular	32	24.97	8.38
20 Ancho fosa mandibular	35	24.99	12.74
21 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	35	14.47	10.67

Comparación de las variables craneales entre sexos

Se realizó la prueba U de Mann-Whitney con una significancia de 0.05, para conocer si hay presencia de dimorfismo sexual en *Nasua narica*. La muestra incluyó a 12 hembras y 14 machos, ya que 9 ejemplares no se encontraban determinados (Ver Tabla 19).

Tabla 19

Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables craneales de *Nasua narica*. Número de la muestra (n)

Medidas craneales	n	Significancia	Decisión
1 Longitud total	31	0.190	Aceptar
2 Ancho del cráneo	31	0.413	Aceptar
3 Anchura interorbital mínima	35	0.742	Aceptar
4 Anchura zigomática	31	0.242	Aceptar
5 Ancho del rostro	34	0.041	Rechazar
6 Ancho de los nasales	33	0.503	Aceptar
7 Constricción postorbital	31	0.847	Aceptar
8 Longitud basilar	31	0.190	Aceptar

(Continúa...)

(...continuación Tabla 19)

Medidas craneales	n	Significancia	Decisión
9 Longitud del paladar	32	0.211	Aceptar
10 Hilera dentaria del maxilar	34	0.087	Aceptar
11 Longitud cóndilo-canina	31	0.260	Aceptar
12 Longitud bula timpánica	32	0.449	Aceptar
13 Anchura bula timpánica	32	0.235	Aceptar
14 Longitud foramen palatino	34	0.270	Aceptar
15 Profundidad caja craneana	30	0.722	Aceptar
16 Longitud mandibular	35	0.106	Aceptar
17 Ancho mandibular	35	0.131	Aceptar
18 Hilera dentaria mandibular	35	0.252	Aceptar
19 Longitud fosa mandibular	32	0.047	Rechazar
20 Ancho fosa mandibular	35	0.095	Aceptar
21 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	35	0.462	Aceptar

Los resultados de la tabla anterior muestran que en el ancho del rostro y la longitud de la fosa mandibular existe variación significativa por parte de los machos. Con lo que se demuestra que no hay dimorfismo sexual en *Nasua narica*. Las gráficas se encuentran en el Anexo 5.IV.

La diferencia que se presenta en la variable ancho del rostro es de 0.61 mm en las hembras y en la longitud de la fosa mandibular es de 1.56 mm en los machos. Por otra parte, se realizaron los estadísticos descriptivos para ambos sexos, en ellos se incluyó el número de muestra, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 20).

En la Fig. 61 se muestra la media de ambos sexos. En 12 de las 22 variables los machos superan las medias de las hembras, la diferencia va de 1.09 a 3.55 mm. De igual manera, las hembras superan a los machos en cinco variables, aunque la diferencia es menor a un milímetro: ancho del cráneo, constricción postorbital, longitud y anchura de las bulas timpánicas, y profundidad de la caja craneana. En las cuatro medidas restantes los machos

tienen una media superior a las hembras, aunque la diferencia es menor a un milímetro: en la anchura interorbital mínima, el ancho de los nasales, la longitud del foramen palatino y la distancia del cóndilo mandibular al proceso coronoides (ver Tabla 23).

Tabla 20

Variación sexual secundaria (mm) en las medidas craneales de *Nasua narica*. Número de ejemplares (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV)

Medidas craneales	MACHOS			HEMBRAS		
	n	X	%CV	n	X	%CV
1 Longitud total	11	125.78	4.13	12	123.71	4.65
2 Ancho del cráneo	11	44.96	2.32	12	45.57	2.56
3 Anchura interorbital mínima	14	28.32	8.15	12	28.01	8.20
4 Anchura zigomática	12	66.29	12.06	12	63.31	10.04
5 Ancho del rostro	14	22.55	8.47	12	21.09	12.14
6 Ancho de los nasales	13	12.82	9.10	12	12.35	6.73
7 Constricción postorbital	11	33.63	7.15	11	34.10	9.64
8 Longitud basilar	11	112.15	6.61	12	108.87	5.34
9 Longitud del paladar	11	77.66	6.93	12	75.02	5.78
10 Hilera dentaria del maxilar	13	48.43	4.79	12	46.75	4.62
11 Longitud cóndilo canina	11	121.95	5.83	12	118.73	5.01
12 Longitud bula timpánica	11	13.98	7.55	12	14.26	4.56
13 Anchura bula timpánica	11	11.17	6.79	12	11.68	6.32
14 Longitud foramen palatino	13	7.40	15.24	12	6.88	15.61
15 Profundidad caja craneana	10	43.25	4.70	12	43.80	3.279
16 Longitud mandibular	14	91.04	5.54	12	87.49	6.49
17 Ancho mandibular	14	42.75	10.83	12	39.87	10.72
18 Hilera dentaria mandibular	14	53.29	4.73	12	52.05	5.49
19 Longitud fosa mandibular	13	25.43	7.47	11	23.87	6.84
20 Ancho fosa mandibular	14	25.11	14.91	12	24.02	12.50
21 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoide	14	14.52	12.20	12	14.01	9.81

En la tabla anterior se aprecia que cinco variables tienen un coeficiente de variación mayor al 10 % para cada uno de los sexos. En los machos: anchura zigomática con 12.06 %, longitud del foramen palatino con 15.24 %, ancho

mandibular con 10.83 %, ancho de la fosa mandibular con 14.91 % y distancia del cóndilo mandibular al proceso coronoides con 12.20 %. En las hembras: anchura zigomática con el 10.04 %, ancho del cráneo con el 12.14 %, longitud del foramen palatino con el 15.61 %, ancho mandibular con el 10.72 % y ancho de la fosa mandibular con el 12.5 %. La mayor variación se encuentra en la longitud del foramen palatino en ambos sexos.

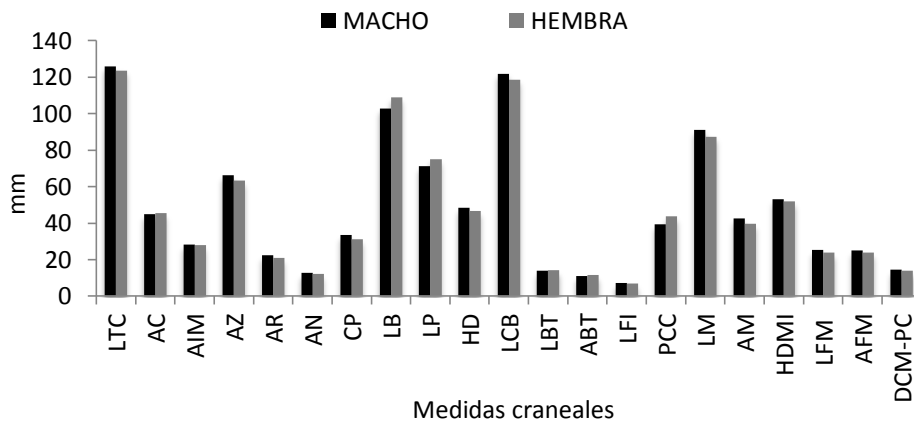


Figura 44. Medias de las variables craneales de *Nasua narica*.

4.3.2 Características del esqueleto postcraneal

La muestra con la que se contó para la descripción del esqueleto fue únicamente de dos ejemplares adultos, un macho y una hembra. Los huesos de esta especie son muy característicos. En la Fig. 45 se muestran la escápula, el radio, la ulna y la cintura pélvica. La escápula supera en longitud los 62 mm y en lo ancho los 33 mm, por lo que se ve larga pero angosta; la fosa supraespinosa se distingue ya que la orilla se compone por dos diagonales, la superior más larga que la otra; la espina es muy delgada, el metacromion es endeble, sobresale la punta y el acromion es delgado y se aproxima mucho a la altura del proceso coracoides. El radio y la ulna se encuentran fusionados en la mitad distal y presentan un ligero arqueamiento sobre el borde posterior de la ulna, el proceso estiloide es reducido en tamaño. El íleon en la cintura pélvica se

encuentra muy abierto, el foramen obturador es de tamaño pequeño en proporción con la longitud total de este hueso, el acetábulo es grande pero superficial, la sínfisis púbica es gruesa y adquiere una forma puntiaguda.

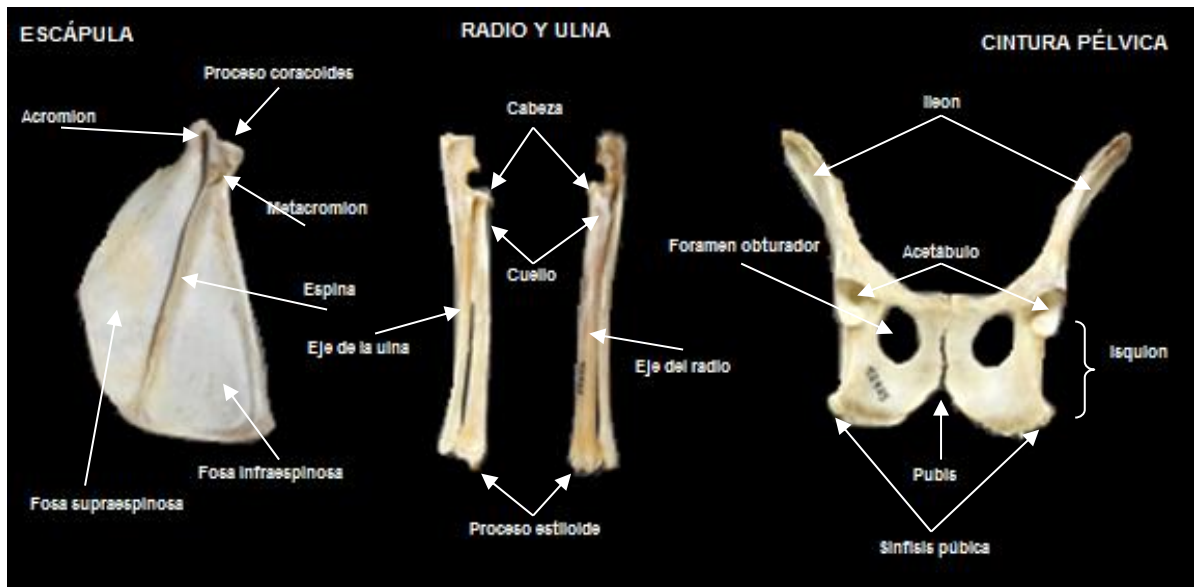


Figura 45. Escápula, radio, ulna y cintura pélvica de un ejemplar adulto de *Nasua narica* (CNMA42925 ♀)

El resto del esqueleto estudiado se muestra en la Fig. 46. El fémur es muy largo y se encuentra adelgazado en la parte proximal, la cabeza supera la altura del trocante mayor. Por otra parte los cóndilos adquieren una forma muy peculiar, ya que son anchos y cada uno de ellos es abultado, además se encuentran inclinados hacia la parte central. La tibia y la fibula se encuentran fusionadas en la parte distal, la tibia tiene ligeramente forma de “S”, es más ancha en los cóndilos y tiene una cresta pectoral de gran tamaño. La cabeza del húmero se encuentra inclinada hacia adelante y se separa del tubérculo mayor, mientras que los epicóndilos se dirigen hacia atrás, el foramen supracondilar es grande, el eje del húmero es robusto en la parte proximal y delgado en la parte distal.

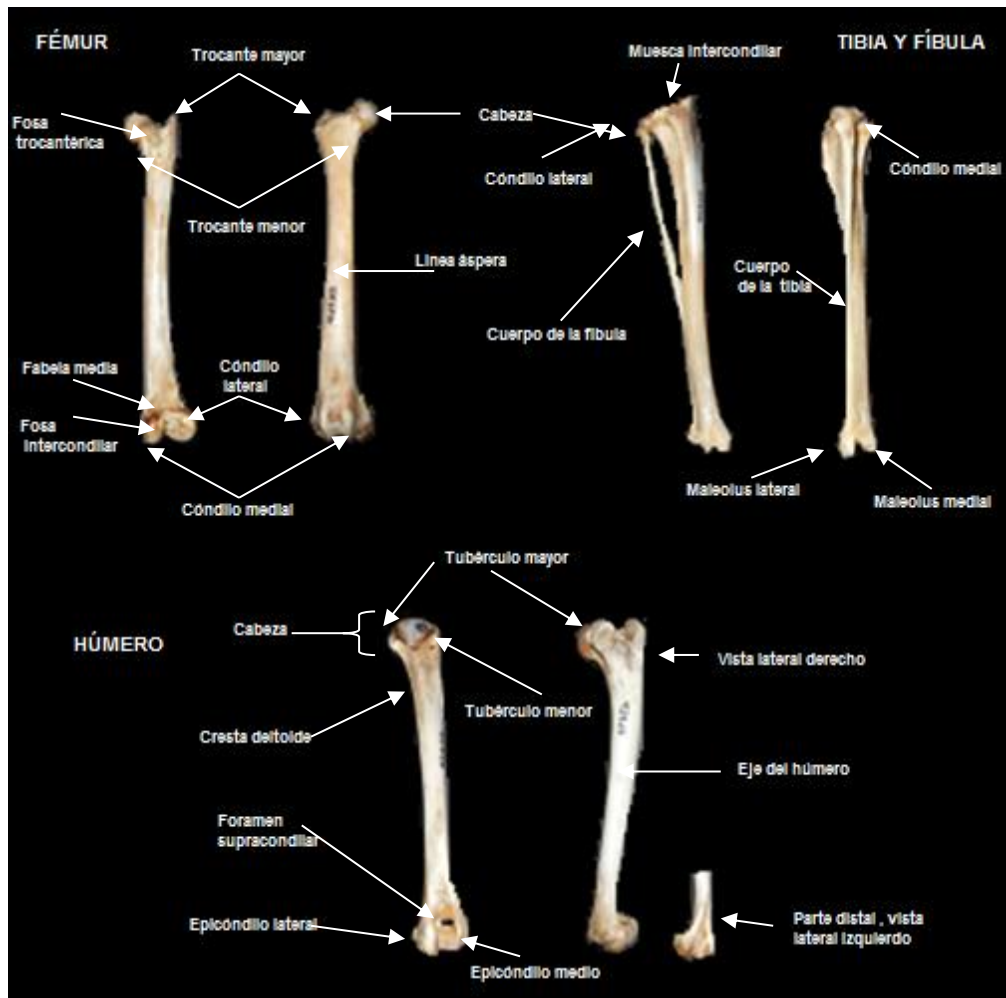


Figura 46. Fémur, tibia, fibula y húmero de un ejemplar adulto de *Nasua narica* (CNMA 42925 ♀)

4.3.2.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 21 medidas del esqueleto postcraneal. Estas medidas corresponden en su mayoría a los huesos largos, la escápula y la cintura pélvica. Se contó con una muestra pequeña, únicamente dos ejemplares con esqueleto postcraneal; uno de ellos se ubicó en la categoría de edad Adulto joven y el otro en la categoría Adulto viejo.

Se obtuvieron los estadísticos de las variables del esqueleto postcraneal, que incluyen el número de muestra, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 21).

Tabla 21

Estadísticos descriptivos en mm del esqueleto postcraneal de *Nasua narica*. Número de ejemplares (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

Medidas del esqueleto postcraneal	n	X	%CV
1 Longitud total de la escápula	2	62.22	6.07
2 Anchura máxima de la escápula	2	32.99	9.21
3 Longitud total del húmero	2	88.03	8.42
4 Ancho de la cabeza del húmero	2	11.99	5.95
5 Longitud de la cabeza del húmero	2	13.34	3.39
6 Longitud total del radio	2	78.42	8.61
7 Longitud de la cabeza del radio	2	6.29	17.18
8 Ancho de la cabeza del radio	2	9.14	12.44
9 Longitud total de la ulna	2	91.37	8.96
10 Longitud de la cintura pélvica	2	72.99	6.44
11 Anchura de la cintura pélvica	2	28.1	12.88
12 Longitud del foramen obturador	2	16.5	12.51
13 Longitud del pubis	2	22.35	10.59
14 Longitud del isquion	2	18.62	1.89
15 Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	2	100.68	0.42
16 Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	2	101.72	0.27
17 Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	2	18.90	11.63
18 Anchura de la cabeza del fémur	2	10.36	18.83
19 Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	2	101.14	6.89
20 Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	2	19.17	5.60
21 Longitud total de la fibula	2	94.39	9.22

En la tabla anterior podemos observar que siete de las variables tienen un coeficiente de variación superior al 10 %, estas son: anchura de la cabeza del fémur con 18.83 %, longitud de la cabeza del radio con 17.18 %, anchura de la cintura pélvica con 12.88 %, longitud del foramen obturador con 12.51 %, ancho de la cabeza del radio con el 12.44 %, anchura del cóndilo lateral al cóndilo

medial con el 11.63 % y la longitud del pubis con el 10.59 %. Las dos primeras variables son las que presentan mayor variación.

Comparación de las variables del esqueleto postcraneal entre sexos

Debido a que sólo se contó con el esqueleto de dos ejemplares, una hembra y un macho, no se realizó ninguna prueba estadística compleja. Sólo se comparó el valor de cada variable entre ambos.

En la Fig. 46 se muestran las diferencias entre ambos esqueletos, en la cual se puede observar que el macho supera a la hembra en nueve medidas: ancho de la cabeza del húmero con 12.5 mm, longitud de la cabeza del radio con 7.06 mm, anchura de la cabeza del radio con 9.95 mm, longitud de la cintura pélvica con 76.32 mm, anchura de la cintura pélvica con 30.66 mm, longitud del foramen obturador con 17.96 mm, ancho de la cabeza del fémur con 11.74, ancho del cóndilo lateral al cóndilo medial del fémur con 20.46 mm y anchura de los cóndilos medial y lateral de la tibia con 19.93 mm. Mientras que la hembra supera al macho en ocho medidas: longitud total de la escápula con 64.9 mm, anchura de la escápula con 35.14, longitud total del húmero con 93.28 mm, del radio con 83.2 mm, de la ulna con 97.16 mm y de la fíbula con 100.55 mm, longitud del pubis con 24.03 mm y la longitud del maleolus medial al cóndilo medial en la tibia con 106.07 mm. En las cuatro medidas restantes la diferencia es menor a un milímetro.

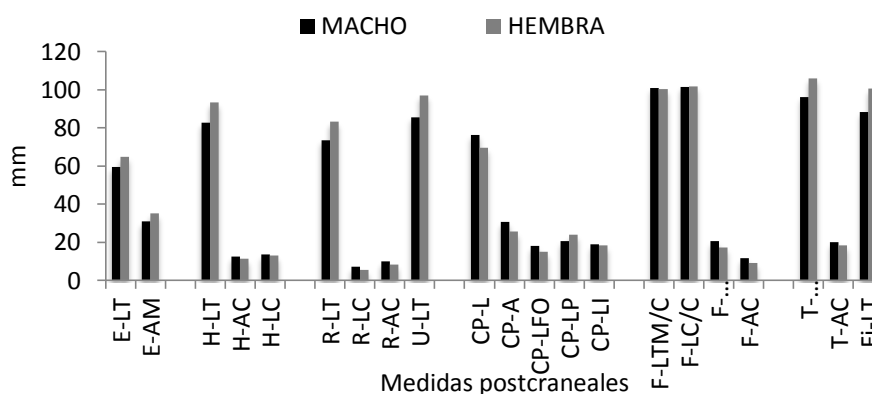


Figura 47. Medias de las variables del esqueleto postcraneal de *Nasua narica*.

Los datos anteriores muestran la posibilidad de que exista dimorfismo sexual en el esqueleto postcraneal, sin embargo, es necesario contar con una muestra mayor y realizar las pruebas pertinentes.

4.3.3 Discusión de *Nasua narica*

Los resultados obtenidos en este trabajo son similares a los descritos por Hall (1981), Gompper (1995) y Villa y Cervantes (2003). Estos últimos mencionan únicamente cinco variables, la longitud mayor, anchura cigomática, anchura interorbitaria, longitud de la corona de los últimos tres molares (último molar y los dos molares) y la longitud de la hilera superior de dientes, dándoles mucha importancia para la identificación. Sin embargo existen otras variables que pueden ser de gran ayuda en este proceso, entre ellas se encuentra la longitud y forma del palatino, ya que en esta especie es el de mayor tamaño; la fenestra que se encuentra en medio de los forámenes palatinos; el tamaño y la forma del supraoccipital. Por su parte Hall (1981) y Gompper (1995) mencionan tres variables, la longitud mayor del cráneo, longitud condilobasal y la anchura cigomática.

Existe una discrepancia con respecto a Villa y Cervantes (2003), ya que mencionan que el segundo incisivo superior se encuentra separado del tercer incisivo por un diastema. Sin embargo, en el presente estudio se encontró que el diastema se encuentra a ambos lados del primer premolar, esto en el cráneo y en el dentario el diastema es de mayor tamaño entre el canino y el primer premolar, y de menor tamaño entre el primer y segundo premolar.

Al analizar la variación individual mediante el coeficiente de variación, observamos que *Nasua narica* es la que presenta mayor variación, ya que seis variables craneales tienen un valor superior al diez por ciento, la variación mayor en el cráneo se encuentra en la longitud del foramen palatino y el ancho de la fosa mandibular con 12.74 %. Por otra parte, la muestra de esqueletos con la que se contó de fue muy limitada, únicamente dos ejemplares, bajo estas

condiciones los resultados del esqueleto son relativos y es necesario incrementar el número de ejemplares y repetir las pruebas.

Ahora bien, al analizar la variación debida a la edad se encontró que existe mucha variación al presentar diecisiete variables diferencias significativas. La mayor variación se encuentra en la longitud total, la anchura zigomática, la longitud cóndilo canina y la longitud mandibular. Lo anterior coincide con lo expuesto por Villa y Cervantes (2003) que mencionan que ésta especie, en particular, presenta mucha variación respecto a los caracteres del cráneo y de los dientes. En lo referente a las categorías de edad se observó que en las dos primeras hay variación, la cual pudo deberse a la presencia de algún ejemplar joven dentro de la muestra a estudiar, por lo que es necesario modificar las técnicas para determinar la edad relativa. Por otra parte no fue posible realizar esta prueba con las variables del esqueleto postcraneal ya que únicamente se contó con dos ejemplares.

Finalmente, al analizar la variación sexual entre hembras y machos se observa que dos variables presentan diferencias significativas, estas son ancho del rostro y longitud de la fosa mandibular, por lo anterior se puede concluir la presencia de dimorfismo sexual únicamente en estas variables del cráneo en la especie *Nasua narica*. En lo que respecta al esqueleto, se contó con una muestra muy pequeña que solo permitió comparar las variables. A pesar no haber podido realizar pruebas estadísticas complejas, los resultados obtenidos muestran que puede existir dimorfismo sexual, ya que las hembras obtienen valores más altos en todas las longitudes de los huesos. Sin embargo se requiere una muestra mayor para corroborar esta información.

Valenzuela (2005), menciona que los machos son un poco mayores que las hembras, pero no dice en que aspecto.

4.4 *Procyon lotor*.

4.4.1 Características craneales

En la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) se encuentran depositados 31 cráneos de *Procyon lotor* y 1 de *P. pygmaeus*. Con base en el grado de osificación de las suturas craneales y el desgaste de los dientes se determinó que 5 cráneos pertenecen a ejemplares juveniles, mientras que 26 cráneos son de ejemplares adultos; éstos últimos fueron medidos y examinados, y con base en los resultados se realizó la siguiente descripción de *Procyon lotor*.

El cráneo de esta especie se caracteriza por ser robusto y muy ancho superando los 46 milímetros. En la vista dorsal (Fig. 48A) se puede apreciar que su rostro alcanza una longitud intermedia, el ancho del rostro es de 23.17 mm. Por otra parte, el lacrimal es grueso y se encuentra en posición horizontal junto con la placa cigomática. Sus nasales son amplios, miden en promedio 12.11 mm. También el ancho de los arcos cigomáticos es importante, ya que rebasa los 60 mm, el de mayor tamaño en los prociónidos. Su órbita ocular es muy amplia. El proceso cigomático del escamoso es ancho. También es posible observar el tamaño del proceso postorbital del frontal que es reducido en tamaño, la punta se inclina hacia la parte posterior. El proceso frontal del yugal, a diferencia del anterior, es de mayor tamaño, sobresale del arco zigomático y tiene forma de triángulo. La caja craneana es de gran tamaño por lo que tiene una vasta capacidad. El supraoccipital adquiere un tamaño importante, sobre todo en la parte central del cráneo, a la altura de las crestas temporales.

En la vista ventral (Fig. 48B) se pueden observar otras características que lo distinguen. La premaxila se extiende hasta el inicio de los caninos, algo que no sucede en el resto de la familia. El palatino se une a la maxila en forma de trapecio alargado, alcanza una longitud media de 59.38 mm y termina antes del proceso cigomático del escamoso. El basiesfenoides es más ancho en la parte posterior. Las proyecciones del aliesfenoides son cortas y gruesas. Por otra parte, las bulas timpánicas son alargadas 14.88 mm y anchas 11.35 mm, la

diferencia entre ambas medidas es de 3.53 mm y la parte anterior se encuentra inclinada hacia adentro. El proceso yugal es alargado, sobresaliendo del cráneo y es muy grueso. El escamoso adquiere una forma muy particular, ya que presenta una proyección importante en ambos costados. El foramen palatino se presenta a la altura del I3 y termina al inicio del canino.

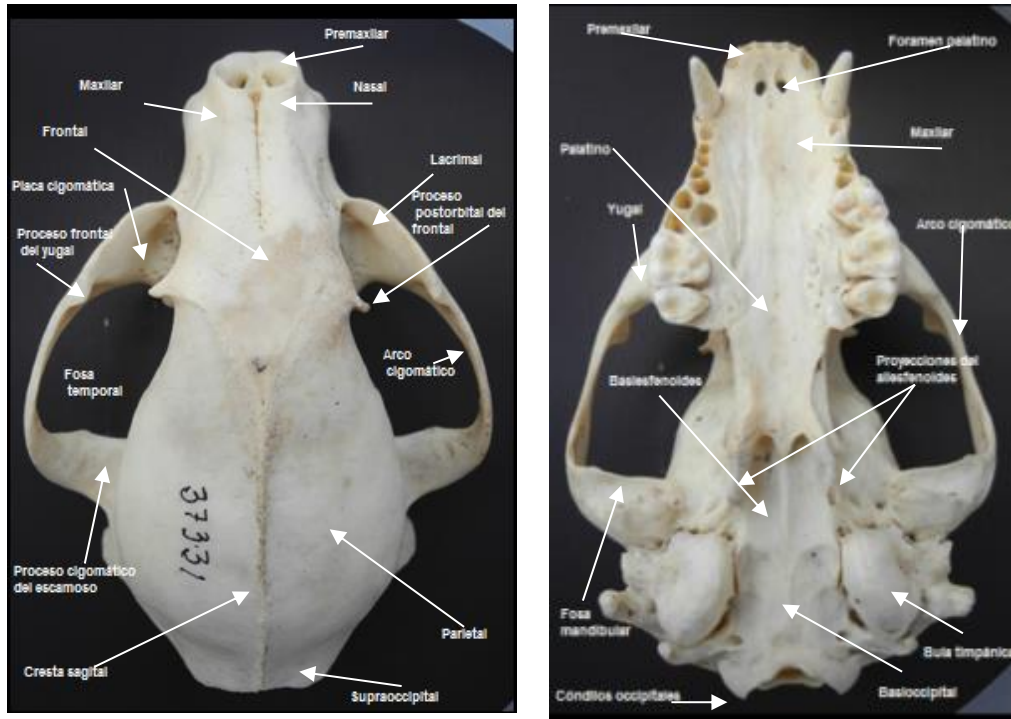


Figura 48. Cráneo de un ejemplar adulto de *Procyon lotor* (CNMA 37331 ND). Vista dorsal a la izquierda y vista ventral a la derecha.

En la vista lateral del cráneo (Fig. 49) es posible observar mejor la dimensión de la caja craneana, que alcanza su altura máxima después del proceso postorbital del frontal y posteriormente va descendiendo. En ambos sexos se desarrolla la cresta sagital, pero no llega a ser prominente en ninguno. El proceso cigomático del escamoso es muy ancho. El arco cigomático es robusto, excepto en la unión del yugal con el proceso cigomático del escamoso y presenta una curvatura importante. También se puede observar mejor la forma y tamaño de los dientes, en especial la del canino y de los molares, ya que el maxilar tiende a subir a la altura del último molar.

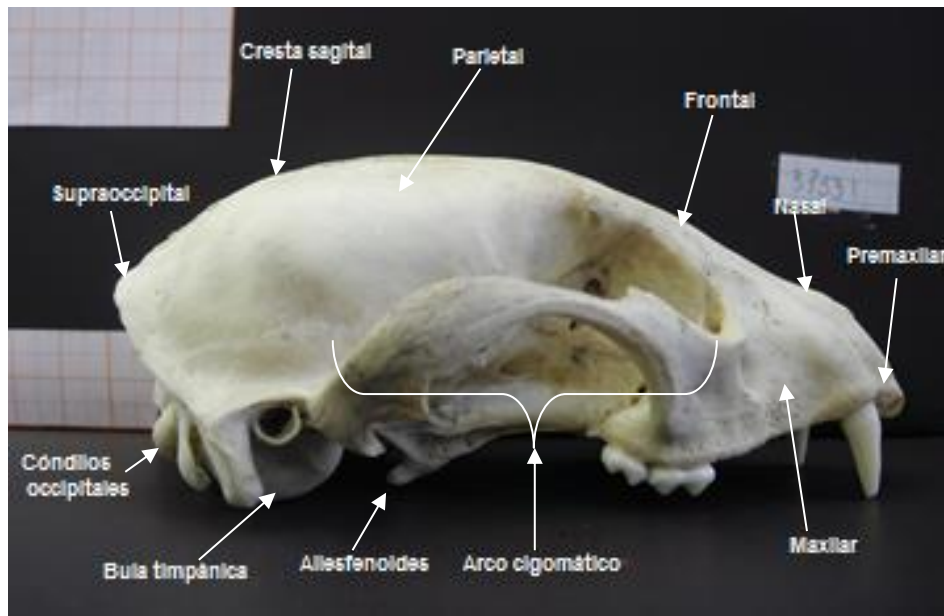


Figura 49. Vista lateral del cráneo de un ejemplar adulto de *Procyon lotor* (CNMA 37331 ND).

Finalmente, el dentario se caracteriza por ser el más ancho (42.45 mm) y robusto de la familia *Procyonidae* (Fig. 50). El ramus tiende a elevarse a la altura de los molares, con la parte más alta al final de la hilera dentaria (M2). El proceso coronoides es desmesurado, crece de manera vertical hasta el último tercio, donde se forma una curvatura grande, que termina en punta redondeada. La escotadura superior es muy amplia y profunda, el hueso es grueso en la orilla superior y se adelgaza en el centro. El cóndilo mandibular es fornido y se extiende hacia dentro varios milímetros. La escotadura inferior es pequeña pero profunda. El proceso angular sobresale algunos milímetros y adquiere la forma de un gancho. Por lo anterior, la fosa masetérica alcanza un gran tamaño y profundidad.

El último premolar y el primer molar de la mandíbula superior son muy anchos, al igual que los dos molares en la mandíbula inferior. Los caninos son anchos, fuertes y su longitud es reducida, en la edad adulta presentan un gran desgaste y pueden perder uno o ambos caninos, así como los dos primeros premolares.

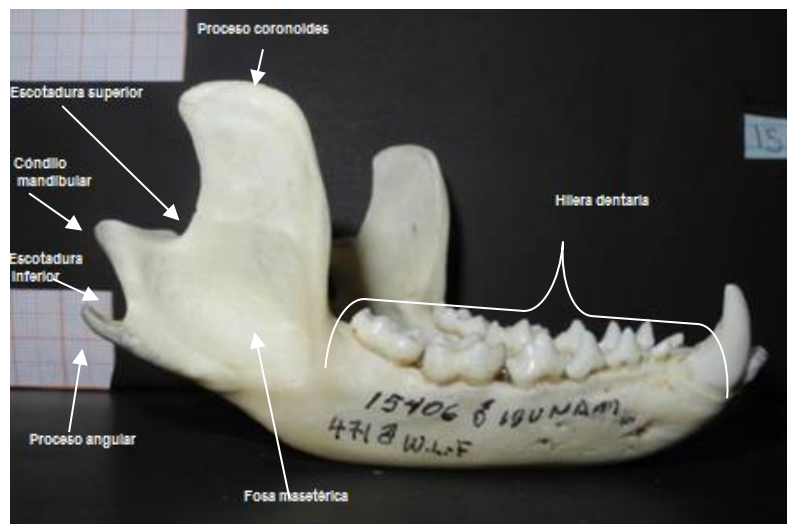


Figura 50. Vista lateral del dentario de un ejemplar adulto de *Procyon lotor* (CNMA 15406, ♂)

4.4.1.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 22 medidas craneales de ejemplares adultos. En algunos casos no fue posible tomar todas las medidas, por el mal estado de las piezas.

Comparación de las variables craneales entre las categorías de edad

Se realizó la prueba Kruskal-Wallis con las categorías de edad, con una significancia de 0.05 (ver Tabla 22). En ella se puede observar que siete variables presentan diferencias significativas. Las gráficas se muestran en el Anexo 4. IV. En las gráficas podemos observar que los rangos van en forma ascendente, iniciando en la edad Adulto hasta llegar a la edad Adulto viejo, excepto en la longitud del foramen palatino donde se invierte el orden. Por otra parte existe mucha diferencia en el intervalo menor de la categoría Adulto respecto a las demás, lo que se puede interpretar, como la presencia de ejemplares juveniles en la muestra.

Tabla 22

Resultados de la prueba Kruskal-Wallis en las variables craneales de *Procyon lotor*. Número de ejemplares (n), grados de libertad (gl).

	Medida craneal	n	gl	Significancia	Decisión
1	Longitud total	22	2	0.115	Aceptar
2	Ancho del cráneo	24	2	0.206	Aceptar
3	Anchura interorbital mínima	23	2	0.002	Rechazar
4	Anchura mastoidea	22	2	0.108	Aceptar
5	Anchura zigomática	25	2	0.004	Rechazar
6	Ancho del rostro	26	2	0.085	Aceptar
7	Ancho de los nasales	24	2	0.015	Rechazar
8	Constricción postorbital	23	2	0.227	Aceptar
9	Longitud basilar	25	2	0.058	Aceptar
10	Longitud del paladar	26	2	0.284	Aceptar
11	Hilera dentaria del maxilar	23	2	0.889	Aceptar
12	Longitud cóndilo-canina	25	2	0.048	Rechazar
13	Longitud bula timpánica	24	2	0.431	Aceptar
14	Anchura bula timpánica	26	2	0.227	Aceptar
15	Longitud foramen incisivos	22	2	0.009	Rechazar
16	Profundidad caja craneana	25	2	0.150	Aceptar
17	Longitud mandibular	26	2	0.098	Aceptar
18	Ancho mandibular	26	2	0.013	Rechazar
19	Hilera dentaria mandibular	25	2	0.943	Aceptar
20	Longitud fosa mandibular	26	2	0.020	Rechazar
21	Ancho fosa mandibular	24	2	0.102	Aceptar
22	Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	23	2	0.271	Aceptar

Adicionalmente, se obtuvieron los estadísticos descriptivos de las variables craneales, utilizando una muestra que incluye a machos y hembras. Estos incluyen el número de ejemplares utilizados en cada variable, el valor mínimo, el valor máximo, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 23).

Tabla 23

Estadísticos descriptivos en mm de las variables craneales de *Procyon lotor*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (% CV).

	Medida craneal	n	X	%CV
1	Longitud total	22	115.21	4.09
2	Ancho del cráneo	24	50.25	3.83
3	Anchura interorbital mínima	23	26.59	7.19
4	Anchura mastoidea	23	43.64	4.68
5	Anchura zigomática	22	71.14	7.34
6	Ancho del rostro	25	25.95	11.67
7	Ancho de los nasales	26	13.04	7.04
8	Constricción postorbital	24	27.76	10.73
9	Longitud basilar	24	101.10	4.21
11	Hilera dentaria del maxilar	26	41.87	3.59
12	Longitud cóndilo-canina	24	110.84	4.01
13	Longitud bula timpánica	25	17.26	5.28
14	Anchura bula timpánica	24	13.25	10.31
15	Longitud foramen palatino	26	6.16	10.61
16	Profundidad caja craneana	23	44.21	3.36
17	Longitud mandibular	25	83.12	4.46
18	Ancho mandibular	26	47.34	8.63
19	Hilera dentaria mandibular	26	47.52	3.82
20	Longitud fosa mandibular	25	30.96	8.65
21	Ancho fosa mandibular	26	22.66	8.15
22	Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	24	16.17	14.75

Con base en los resultados de Tabla 26, se observó que el coeficiente de variación es superior al 10 % en cinco variables: distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides con 14.75 %, ancho del rostro con 11.67 %, constricción postorbital con 10.73 %, longitud del foramen palatino con el 10.61% y ancho de la bula timpánica con el 10.31 %. La primera variable es la que presenta mayor variación.

Comparación de las variables del cráneo entre sexos

Se realizó la prueba U de Mann-Whitney para conocer si existen diferencias significativas entre sexos con una significancia de 0.05. Se contó con una muestra de 19 ejemplares, 12 machos y 7 hembras. Los resultados se muestran en la Tabla 24. En dicha tabla se observa que el ancho del cráneo es la única variable que presenta una significancia menor a 0.05. La gráfica se encuentra en el Anexo 5.V. Con estos resultados se observa que no existe dimorfismo sexual en el cráneo en *Procyon lotor*.

Tabla 24

Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables craneales de *Procyon lotor*. Número de ejemplares (n).

	Medida craneal	n	Significancia	Decisión
			a	
1	Longitud total	18	0.213	Aceptar
2	Ancho del cráneo	18	0.024	Rechazar
3	Anchura interorbital mínima	17	0.646	Aceptar
4	Anchura mastoidea	17	0.098	Aceptar
5	Anchura zigomática	16	0.313	Aceptar
6	Ancho del rostro	18	0.211	Aceptar
7	Ancho de los nasales	19	1.000	Aceptar
8	Constricción postorbital	18	0.385	Aceptar
9	Longitud basilar	18	0.180	Aceptar
10	Longitud paladar	19	0.120	Aceptar
11	Hilera dentaria del maxilar	19	0.167	Aceptar
12	Longitud cóndilo-canina	18	0.213	Aceptar
13	Longitud bula timpánica	18	0.964	Aceptar
14	Anchura bula timpánica	17	0.799	Aceptar
15	Longitud foramen incisivos	19	0.592	Aceptar
16	Profundidad caja craneana	17	0.256	Aceptar
17	Longitud mandibular	17	0.216	Aceptar
18	Ancho mandibular	18	0.151	Aceptar
19	Hilera dentaria mandibular	18	0.659	Aceptar
20	Longitud fosa mandibular	17	0.591	Aceptar
21	Ancho fosa mandibular	18	0.479	Aceptar

22	Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	16	1.000	Aceptar
----	---	----	-------	---------

También se realizaron los estadísticos descriptivos tanto de machos como de hembras, en los que se incluye el número de ejemplares utilizados, la media (Fig. 51) y el coeficiente de variación (ver Tabla 25).

Tabla 25

Variación sexual secundaria (mm) en las medidas craneales de *Procyon lotor*. Número de ejemplares (n), la media (X) y el coeficiente de variación (%CV).

Medidas craneales	MACHOS			HEMBRAS		
	n	X	% CV	n	X	% CV
1 Longitud total	12	116.25	4.49	6	112.92	3.14
2 Ancho del cráneo	12	50.90	4.18	6	49.18	1.82
3 Anchura interorbital mínima	12	26.75	8.09	5	25.92	5.24
4 Anchura mastoidea	11	44.65	5.08	6	43.05	3.93
5 Anchura zigomática	10	72.36	7.89	6	69.27	7.75
6 Ancho del rostro	11	26.67	6.60	7	25.59	2.65
7 Ancho de los nasales	12	13.14	6.50	7	13.21	5.80
8 Constricción postorbital	12	27.28	10.97	6	26.03	4.54
9 Longitud basilar	12	101.97	4.43	6	99.11	4.51
10 Longitud paladar	12	69.85	4.57	7	66.84	4.48
11 Hilera dentaria del maxilar	12	42.17	3.27	7	41.56	3.06
12 Longitud cóndilo-canina	12	111.77	4.32	6	108.93	3.91
13 Longitud bula timpánica	12	17.19	5.42	6	17.02	2.65
14 Anchura bula timpánica	12	13.51	10.25	5	13.28	9.44
15 Longitud foramen palatino	12	6.26	9.49	7	6.04	11.15
16 Profundidad caja craneana	11	44.73	3.84	6	43.69	2.90
17 Longitud mandibular	11	84.08	4.34	6	81.72	3.81
18 Ancho mandibular	11	48.35	7.74	7	46.35	5.44
19 Hilera dentaria mandibular	11	47.54	4.45	7	47.18	3.12
20 Longitud fosa mandibular	11	31.49	7.18	6	30.71	7.49
21 Ancho fosa mandibular	11	23.05	7.03	7	22.59	8.57
22 Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides	11	16.5	15.73	6	17.02	2.65

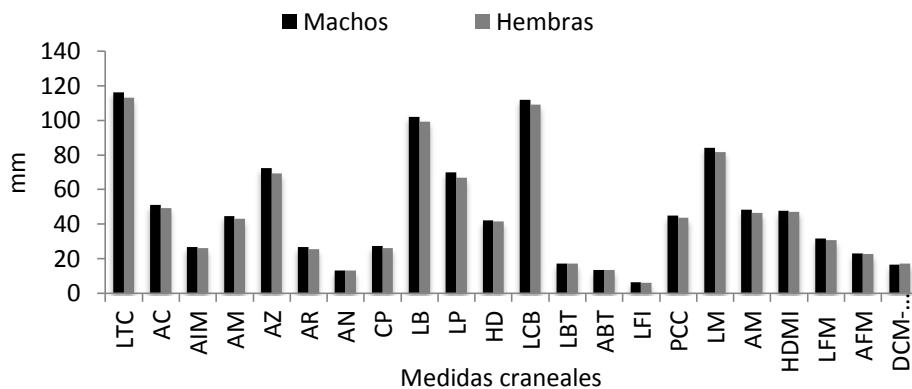


Figura 51. Medias de las variables craneales de *Procyon lotor*.

Con respecto al coeficiente de variación se observó que cuatro variables se encuentran por encima del 10 %, en los machos: constricción postorbital en machos con el 10.97 %; ancho de la bula timpánica con el 10.25 % y la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides en machos con el 15.73%. En las hembras, longitud del foramen palatino con el 11.15 %. La penúltima es la que presenta mayor variación.

4.4.2 Características del esqueleto postcraneal

Parte del esqueleto postcraneal se muestra en la Fig. 52. En el fémur la cresta intertrocanterica es amplia, la cabeza se inclina hacia afuera del cuerpo y hacia arriba; la fosa trocantérica es amplia y profunda. La cabeza alcanza una mayor altura que el trocante mayor, los cóndilos son anchos. La tibia es larga, delgada y ligeramente arqueada, los cóndilos son anchos y presenta una gran cresta pectoral. El maleolus medial es pequeño. La fibula es muy delgada, larga y el maleolus lateral es más ancho.

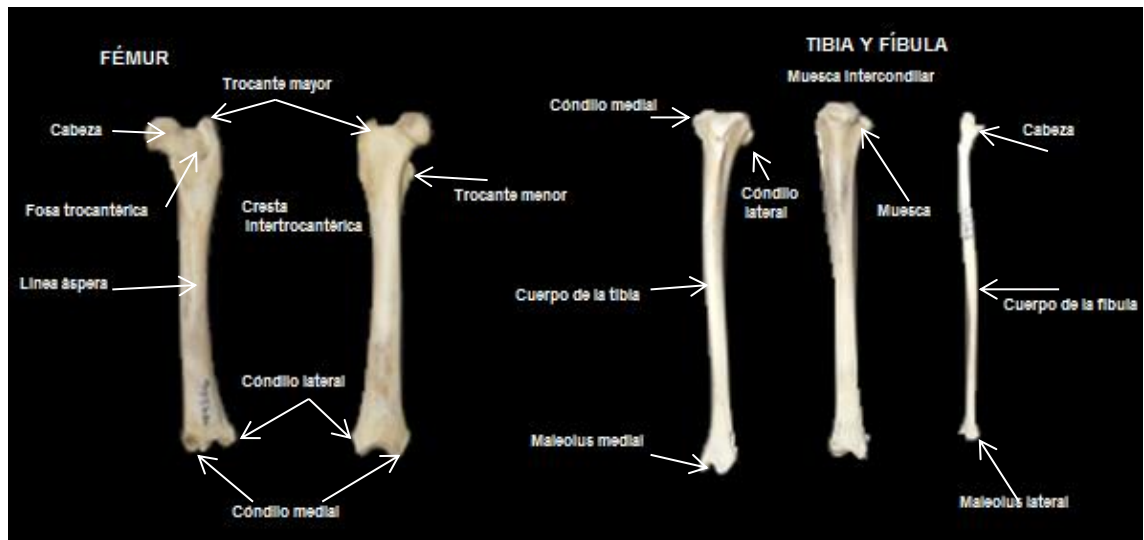


Figura 52. Fémur, tibia y fíbula de un ejemplar adulto de *Procyon lotor* (CNMA 44266 ♀).

El resto del esqueleto postcraneal se muestra en la Fig. 53. La escápula tiene una longitud importante, rebasando los 75 milímetros. La espina es delgada y alta, el metacromion se levanta en forma de pico y el acromion termina a la altura del proceso coronoideas en punta redondeada. El húmero es largo y delgado, presenta dos crestas, la cresta que crece en el epicóndilo medio es angosta, pero más larga, y la del epicóndilo lateral es más ancha, pero corta. En este último se encuentra el foramen supracondilar, la cabeza se encuentra entre los tubérculos. En la cintura pélvica el ileon es muy largo, cóncavo y la parte superior se abre. El acetábulo es amplio y profundo. Por otra parte el foramen obturador es de gran tamaño, de forma ovalada. El radio se encuentra un poco curvado en la parte proximal, la parte distal es más ancha, en el cuello hay una pequeña protuberancia. La ulna es delgada y más larga que el radio, creciendo en forma recta. El olécranon es grande, con forma rectangular, la cavidad sigmoidea mayor es alta, pero poco profunda y se adelgaza en la parte distal.

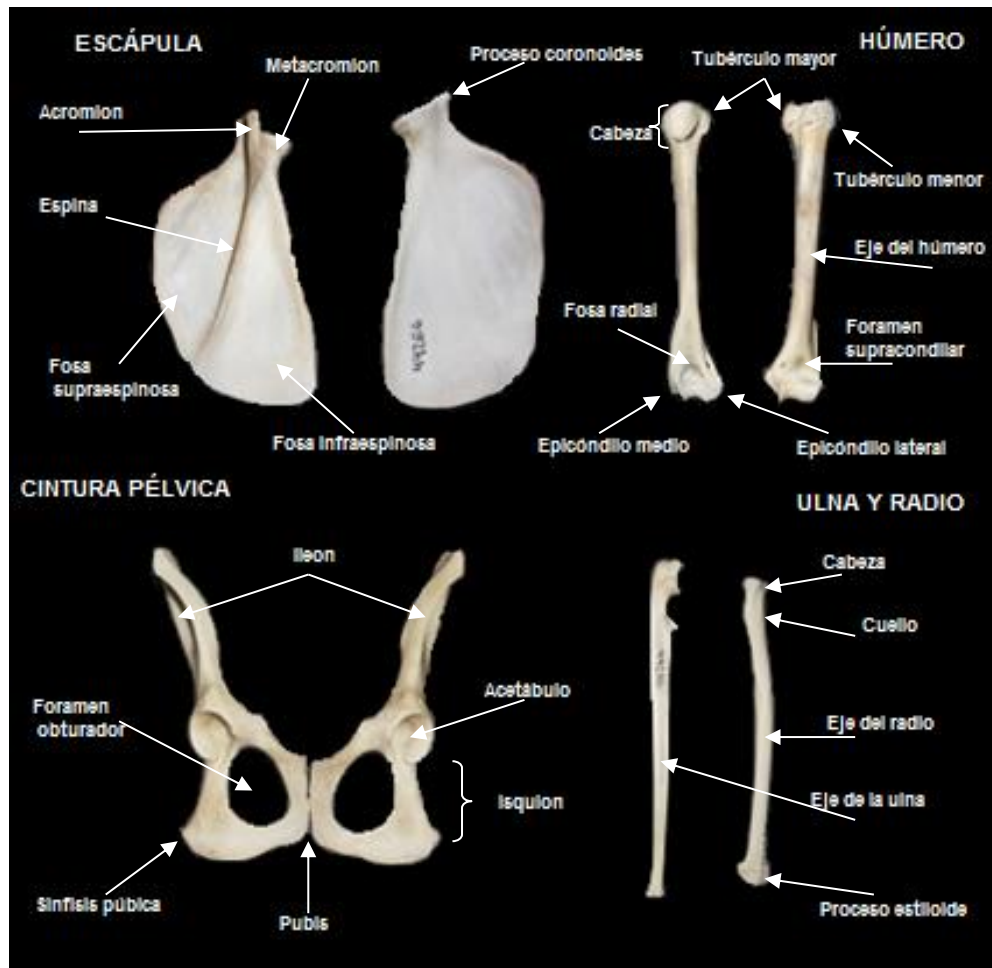


Figura 53. Escápula, húmero, cintura pélvica, radio y ulna de un ejemplar adulto de *Procyon lotor* (CNMA 44266 ♀).

4.4.2.1 Pruebas estadísticas

Se tomaron 21 medidas del esqueleto postcraneal. En algunos casos no fue posible tomar todas las medidas debido al mal estado de los huesos. Las medidas tomadas corresponden, en su mayoría, a los huesos largos.

Comparación entre las categorías de edad

Se realizó la prueba de Kruskal- Wallis con las categorías de edad Adulto con una significancia de 0.05 para conocer si existen diferencias significativas entre ellas (ver Anexo 3D). Los resultados indican que no existen diferencias significativas en el esqueleto postcraneal de *Procyon lotor* respecto a las

categorías de edad, por ésta razón se utilizaron todos los esqueletos como una sólo muestra. Asimismo, se obtuvieron los estadísticos descriptivos que incluyen el número de ejemplares utilizados en cada variable, la media y el coeficiente de variación (ver Tabla 26).

Tabla 26

Estadísticos descriptivos (mm) de las variables del esqueleto postcranial de *Procyon lotor*. Número de la muestra (n), la media (X) y coeficiente de variación (%CV)

Medidas del esqueleto postcranial	n	X	CV %
1 Longitud total de la escápula	7	76.36	3.05
2 Anchura máxima de la escápula	7	41.78	3.31
3 Longitud total del húmero	7	105.32	3.92
4 Ancho de la cabeza del húmero	7	14.23	4.67
5 Longitud de la cabeza del húmero	7	17.18	7.55
6 Longitud total del radio	7	103.55	5.81
7 Longitud de la cabeza del radio	7	7.66	5.59
8 Ancho de la cabeza del radio	7	10.10	3.69
9 Longitud total de la ulna	7	118.98	4.88
10 Longitud de la cintura pélvica	7	102.50	4.20
11 Anchura de la cintura pélvica	6	43.18	6.57
12 Longitud del foramen obturador	7	25.22	4.99
13 Longitud del pubis	6	23.87	12.67
14 Longitud del isquion	7	20.39	6.08
15 Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	7	120.15	5.33
16 Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	6	117.66	5.26
17 Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	6	23.68	6.57
18 Anchura de la cabeza del fémur	7	14.00	7.32
19 Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	6	123.71	3.45
20 Ancho de la cabeza de la tibia	6	24.28	4.73
21 Longitud total de la fibula	6	114.78	4.60

Con respecto a la longitud del pubis, se observó que rebasa el 10 % del coeficiente de variación, ya que presentó un 12.67 %

Comparación de las variables del esqueleto postcraneal entre sexos

Se realizó la prueba U de Mann-Whitney para conocer las posibles diferencias entre hembras y machos, con respecto al esqueleto. Se contó con una muestra de 3 machos y 4 hembras. La prueba se realizó con una significancia de 0.05. La tabla se encuentra en el Anexo 3E. Los resultados obtenidos en esta prueba indican que no hay dimorfismo sexual en el esqueleto postcraneal de *Procyon lotor*. Adicionalmente se obtuvieron los estadísticos descriptivos para cada sexo, en los que se muestra el número de ejemplares utilizados, la media (Fig. 53) y el coeficiente de variación (ver Tabla 27).

Sin embargo, al comparar las medias de machos y hembras se observa que las hembras superan a los machos, en la longitud de las extremidades traseras. Sin embargo, es necesario realizar la comparación entre sexos con una muestra mayor. No obstante los resultados anteriores pueden ser de ayuda para identificar el sexo de ejemplares, complementándolos con las otras características y medidas antes mencionadas.

Tabla 27

Variación sexual secundaria (mm) en las medidas del esqueleto postcraneal de *Procyon lotor*. Número de la muestra (n), media (X) y coeficiente de variación (%CV).

	Medidas postcraneales	n	Machos			Hembras		
			n	X	%CV	n	X	%CV
1	Longitud total de la escápula	3	76.38	7.03	4	77.01	2.74	
2	Anchura máxima de la escápula	3	40.94	3.88	3	42.63	0.98	
3	Longitud total del húmero	3	105.19	7.66	4	105.48	4.04	
4	Ancho de la cabeza del húmero	3	14.12	5.69	4	14.11	4.69	
5	Longitud de la cabeza del húmero	3	17.02	12.26	4	17.31	3.72	
6	Longitud total del radio	3	104.16	10.11	4	102.52	4.89	
7	Longitud de la cabeza del radio	3	7.79	5.00	4	7.45	5.86	
8	Ancho de la cabeza del radio	3	10.36	2.76	4	9.88	3.04	
9	Longitud total de la ulna	3	121.00	9.93	4	119.29	6.62	

(Continúa...)

(...continuación Tabla 27)

Medidas postcraneales	n	Machos		Hembras		
		X	%CV	n	X	%CV
10 Longitud de la cintura pélvica	3	104.43	4.19	3	100.58	3.98
11 Anchura de la cintura pélvica	3	42.82	7.90	2	43.72	6.61
12 Longitud del foramen obturador	3	24.90	5.84	3	25.54	4.85
13 Longitud del pubis	3	23.37	17.57	2	24.62	4.02
14 Longitud del isquion	3	20.82	6.10	3	19.96	6.51
15 Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	3	119.82	8.82	4	118.87	5.65
16 Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	3	118.74	10.45	3	116.04	4.95
17 Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	3	24.42	3.94	3	22.43	6.36
18 Anchura de la cabeza del fémur	3	13.60	5.58	4	14.29	8.41
19 Longitud maleolus medial- cóndilo medial de la tibia	3	121.59	11.38	3	127.59	0.95
20 Ancho de la cóndilos de la tibia	3	24.80	5.97	3	23.93	3.16
21 Longitud total de la fíbula	3	113.16	12.87	2	117.20	2.78

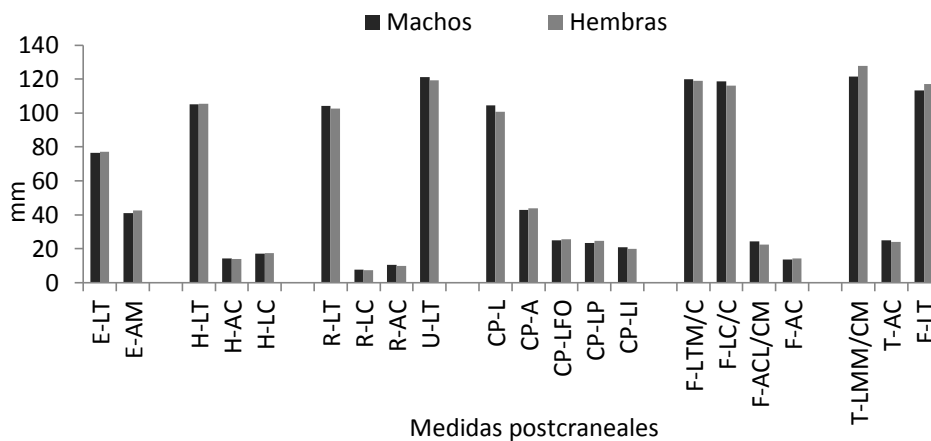


Figura 54. Medias de las variables del esqueleto postcraneal de *Procyon lotor*.

4.4.3 Discusión de *Procyon lotor*

Existen coincidencias en la descripción el cráneo de *Procyon lotor* con los obtenidos por Villa y Cervantes (2003). Ellos mencionan cinco variables: longitud cóndilo basal, anchura zigomática, constricción interorbitaria y la

hielera superior de dientes. El intervalo que se obtuvo en el presente trabajo fue muy parecido al descrito por Hall (1981) y por Villa y Cervantes (2003). Excepto en la anchura cigomática que fue mayor en este trabajo.

La variación individual se analizó mediante el coeficiente de variación. En *Procyon lotor* las variables con mayor variación son: la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides, el ancho del rostro, la constricción postorbital, la longitud del foramen palatino y el ancho bula timpánica en el cráneo. Y en el esqueleto es la longitud del pubis es la variables que presento mayor variación.

Con respecto a las categorías de edad en *Procyon lotor* fueron siete variables las que presentaron variación. La anchura interorbital mínima se encuentra la mayor variación y la menor variación en la longitud cóndilo canina. Lo anterior significa que se pudo haber incluido algún ejemplar juvenil. A diferencia del cráneo, en el esqueleto no hay diferencias significativas.

Al analizar la variación sexual con la prueba U de Mann-Whitney se comprueba que no hay dimorfismo sexual en esta especie. Pero al comparar las medias se observa que los machos alcanzan mayores promedios en veinte variables. Sin embargo, sólo en doce de ellas la diferencia es mayor a un milímetro, aunque menor de cuatro milímetros. En lo referente al esqueleto tampoco hay dimorfismo sexual. No obstante, por ser pequeña la muestra, es necesario repetir la comparación con un mayor número de ejemplares.

Al comparar las medias entre ambos sexos se observa que las hembras superan a los machos en once variables, pero sólo en cuatro de ellas la diferencia es superior a un milímetro, siendo la longitud del maleolus medial al cóndilo medial y la longitud de la fíbula las que presentan una media de importancia mayor. Mientras que los machos superan a las hembras en diez variables, aunque sólo en cinco de ellas la diferencia es mayor a un milímetro, sin rebasar los tres mm.

4.5 Comparación del cráneo de las especies de prociónidos que se encuentran depositados en la CNMA.

Con base en la descripción del cráneo y del esqueleto postcraneal de las especies de prociónidos en México, se realizó la comparación entre ellas. Sin embargo, por contar con una muestra pequeña de *Bassariscus sumichrasti* (4 cráneos) se decidió no considerarlo en dicha comparación. Esta se realizó utilizando un total de 134 cráneos de ejemplares adultos, de los cuales 23 pertenecen a la especie *Potos flavus*, 51 son de *Bassariscus astutus*, 35 de *Nasua narica* y 26 de *Procyon lotor*. Se utilizaron las medias de las variables craneales (Apéndice 2); la forma y tamaño del rostro, de la caja craneana, del palatino, de los arcos zigomáticos, de las bulas timpánicas, entre otros, lo que incluye estructuras de las cuatro vistas del cráneo, de tal forma que se presentan las características específicas para cada uno de los géneros. De esta manera se pretende facilitar la identificación, ya sea por medio del cráneo, del esqueleto postcraneal completo o con algunas estructuras solamente.

En general, el cráneo de la especie *Bassariscus astutus* es el de menor tamaño en casi todas las variables y por ende el más frágil. De manera contrastante, los cráneos de las especies *Nasua narica* y *Procyon lotor* tienen una media mayor, en determinadas variables. El cráneo de la especie *Potos flavus* se distingue entre los prociónidos por presentar varias características únicas. Por otra parte es muy grande la similitud en la forma del cráneo entre los géneros *Procyon lotor* y *Bassariscus astutus*, aunque difieren principalmente en el tamaño.

En la vista dorsal (Fig. 55) son varias las estructuras que nos ayudan a identificarlas, para ello es muy importante primero considerar la longitud total (LT) y el ancho del cráneo (AC), ya que éstas son las principales características para lograr distinguirlos. A continuación se mencionan ambas variables para poder apreciar mejor las diferencias, la longitud total se menciona en orden descendente: *Nasua narica* (LT- 105.82 mm, AC- 37.06 mm); *Procyon lotor*

(LT- 97.48 mm, AC-46.38 mm); *Potos flavus* (LT- 90.21 mm, AC- 39.89 mm); y *Bassariscus astutus* (LT- 83.74 mm, AC- 34.92 mm). Con relación al ancho del cráneo *Procyon* tiene la media mayor, le sigue *Potos*, después se encuentra *Nasua* y por último *Bassariscus*. La diferencia entre la media mayor y la menor en ambas variables es el siguiente: en la longitud total *Nasua* es 22.08 mm mayor que *Bassariscus* y en el ancho del cráneo *Bassariscus* es 11.46 mm menor que *Procyon lotor*.

En la identificación de las especies la longitud del rostro posee un papel fundamental. *Potos flavus* se encuentra en el extremo inferior al tener un rostro muy corto y *Nasua narica* se coloca en el extremo superior, los otros dos géneros tienen un rostro de longitud intermedia. También podemos diferenciar a la especie *Nasua narica* por la forma del lacrimal y la placa cigomática, ya que se encuentran en forma casi vertical, a diferencia de las otras especies en que dichos huesos se observan en forma horizontal.

Al revisar la forma y tamaño de los arcos zigomáticos se puede diferenciar a *Nasua narica* del resto de la familia por la corta distancia entre el yugal y el proceso postorbital del frontal, además de que el proceso cigomático del escamoso es muy ancho. Lo anterior da como resultado que la órbita ocular sea reducida en tamaño.

El ancho de los nasales puede servir en el proceso de identificación, al ser un buen indicador. La especie *Bassariscus astutus* tiene la menor media con 7.63 mm, le sigue *Potos flavus* con 10.50 mm, después *Nasua narica* con 10.93 mm y por último se encuentra *Procyon lotor* con la mayor media de 12.11 mm.

Por otra parte, la forma de la caja craneana es muy particular. En *Potos flavus* es globosa, mientras que en *Procyon lotor* y *Bassariscus astutus* es muy parecida, angosta en la parte anterior y más ancha en la posterior, alcanzando su tamaño máximo a la altura de las bulas timpánicas y reduciéndose considerablemente después. En *Nasua narica* es angosta y alargada.

La forma y tamaño del supraoccipital ayuda en la identificación de los prociónidos, en *Nasua narica* tiende a ser de mayor tamaño y con forma semicircular; le sigue en tamaño *Procyon lotor*, aunque en éste tiene forma de trapecio. Después se encuentra *Bassariscus astutus*, donde se observa como una pequeña pestaña y por último se encuentra la especie *Potos flavus*, en la cual no sobresale.

Con respecto a las variables utilizadas, *Procyon lotor* tiene la media mayor en cuatro de ellas: ancho del cráneo, anchura zigomática, ancho del rostro y ancho de los nasales; *Nasua narica* es superior en dos variables: longitud total del cráneo y en la anchura interorbital mínima; mientras que *Potos flavus* alcanza un valor superior únicamente en la constricción postorbital. Por el contrario los valores inferiores le pertenecen a *Potos flavus*, excepto la constricción postorbital ya que es la especie *Procyon lotor* la que tiene el valor mínimo.



*Bassariscus
astutus*

Potos flavus

Procyon lotor

Nasua narica

Figura 55. Vista dorsal del cráneo de los prociónidos

En la vista ventral (Fig. 56), las estructuras que nos brindan mayor información son: el paladar, las bulas timpánicas, las piezas dentales, la forma del arco zigomático, los caninos y la fenestra.

La longitud del paladar permite separar a las especies en dos grupos: *Potos flavus* y *Bassariscus astutus* con las longitudes más cortas, y *Nasua narica* y *Procyon lotor* con las longitudes mayores. A continuación se mencionan en forma descendente el promedio de la longitud: *Nasua narica* con 66.77 mm; *Procyon lotor* con 59.38 mm; *Potos flavus* con 37.58 mm y por último *Bassariscus astutus* con 37.46 mm. La diferencia entre el mayor y menor promedio es de 29.31 mm. Además de la longitud del paladar, la forma en que termina puede ayudar a diferenciarlos, en *Bassariscus astutus* termina a la altura del proceso postorbital del frontal y en *Procyon lotor* termina varios milímetros antes de la fosa mandibular. En ambos asemeja una "M" junto con las alas del aliefenoides. En el primero se van cerrando y en el segundo tienden a abrirse. En *Potos flavus* termina milímetros después del proceso postorbital del frontal, de manera recta en la parte central con los extremos hundidos y las alas del aliesfenoides se encuentran en forma recta con las puntas engrosadas. Por último en *Nasua narica* termina a la altura de la fosa mandibular, en forma completamente recta con un una pequeña protuberancia en la parte central.

Una particularidad única en la familia es la fenestra localizada en medio de los forámenes palatinos de *N. narica*. Por otra parte, el número de piezas dentales y la longitud de la hilera dentaria nos ayuda a separar a *Potos flavus* del resto de la familia, ya que cuenta con 34 piezas (1 molar por cuadrante) y su longitud promedio es de 25.59 mm, mientras que los demás tienen 40 piezas dentales (2 molares por cuadrante), en *Bassariscus astutus* la longitud es de 31.60 mm, en *Procyon lotor* llega a los 37.54 mm y en *Nasua narica* alcanza una longitud de 44.12 mm. La diferencia entre la longitud de *Potos flavus* y *Nasua narica* es de 18.53 mm.

Otra estructura que nos permite diferenciar a estas especies son las bulas timpánicas, por lo que es necesario considerar su forma y tamaño. A continuación se mencionaran la longitud y el ancho, las medidas de *Potos flavus* son 15.34 mm x 11.15 mm; *Bassariscus astutus* 13.02 mm x 9.42 mm; *Nasua narica* 11.89 mm x 9.65 mm y *Procyon lotor*. 14.88 mm x 11.35 mm. De manera ascendente la diferencia entre ambas medidas es: para *Nasua narica* de 2.24 mm, en *Procyon lotor* de 3.53 mm, en *Bassariscus astutus* de 3.6 mm y en *Potos flavus* de 4.19 mm. Con respecto a la forma, las bulas timpánicas de *Nasua narica* y *Bassariscus* son esféricas, las de *Procyon lotor* se encuentran alargadas e inclinadas, la parte anterior se encuentra casi pegada al basiesfenoides y las de *Potos flavus* son más largas y aplanadas.

Por último, en la vista ventral se aprecia la forma y tamaño de los colmillos, lo que también es un apoyo en la identificación de las especies. En *Procyon lotor* y *Bassariscus astutus* tienen una forma más cónica y su tamaño es intermedio; en cambio en *N. narica* presentan forma de triángulo, muy puntiagudo y son de gran tamaño; a diferencia de los de *Potos flavus* que son anchos pero más cortos y, generalmente, se encuentran manchados.

Con respecto a las variables utilizadas en la vista ventral, *Nasua narica* tiene la media más alta en cinco de ellas: longitud basilar, longitud del palatino, longitud hilera dentaria, longitud foramen palatino y la longitud cóndilo canina, y la media menor en la longitud de la bula timpánica. *Potos flavus* tiene la media mayor en la longitud de la bula timpánica y la menor en la longitud de la hilera dentaria. *Procyon lotor* tiene la media mayor en el ancho de la bula timpánica. Finalmente, *Bassariscus astutus* tiene la media menor en 5 de las variables: longitud basilar, longitud del paladar, longitud cóndilo canina, ancho de la bula timpánica y longitud del foramen palatino.



*Bassariscus
astutus*

Potos flavus

Procyon lotor

Nasua narica

Figura 56. Vista ventral del cráneo de los prociónidos.

En la vista lateral del cráneo (Fig. 57) podemos observar mejor la altura de la caja craneana, el desarrollo de la cresta sagital, la forma del arco zigomático, la hilera dentaria, entre otros. Con respecto a la caja craneana, se menciona la altura en forma ascendente, la especie *Bassariscus astutus* rebasa los 31 mm y es aplanada; en el caso de *Procyon lotor* mide 34.73 mm y adquiere una forma cóncava con la parte posterior al proceso postorbital del frontal más elevada; en *Potos flavus* supera los 37 mm y tiene forma abovedada y por último en *Nasua narica* la caja craneana es plana a la altura de la placa cigomática hasta la altura del proceso cigomático del escamoso, después empieza a descender, alcanzando una altura máxima de 39.74 mm.

Se puede observar el desarrollo del supraoccipital en esta vista. En *Potos flavus* no es de gran tamaño, a diferencia de las otras especies donde va creciendo. En *Bassariscus* y en *Procyon* se encuentra hacia atrás, pero es en *Nasua* es donde adquiere un mayor desarrollo. Ahora bien es en *Bassariscus* y *Nasua* se junta con la cresta sagital.

La presencia o ausencia de la cresta sagital nos ayuda a separarlos en dos grupos, ya que se desarrolla de manera prominente en *Potos flavus* y *Nasua narica*, en *Potos* los machos son los que la presentan de mayor tamaño a diferencia de *Nasua* en que las hembras presentan mayor tamaño, ya que al unirse con el supraoccipital aumenta su tamaño. Las otras dos especies, *Procyon lotor* y *Bassariscus astutus* también desarrollan la cresta sagital pero no llega a ser prominente en ninguno de los sexos.

El arco zigomático compuesto por el maxilar, lacrimal, yugal y escamoso, brinda características únicas que facilitan la identificación de cada especie. En especial se hace referencia a los dos últimos huesos. En *Potos flavus* la parte del yugal es la más gruesa, el proceso frontal del yugal se observa bien y el arco tiene una curvatura menor; en *Bassariscus astutus* los huesos se caracterizan por ser muy delgados, presentar la mayor curvatura en la familia, además el proceso postorbital del frontal no es perceptible; en *Nasua narica* el proceso cigomático del escamoso es más ancho que el yugal, el proceso frontal del yugal no se aprecia en esta vista por su pequeño tamaño y, en general, el arco no presenta curvatura. Por último en *Procyon lotor* el yugal es más ancho que el proceso zigomático del escamoso, sobresale el proceso frontal del yugal y tiene una curvatura mayor. También se puede observar el tamaño del rostro siendo el más corto el de *Potos flavus*, le sigue *Procyon lotor*, después *Bassariscus astutus* y con el mayor tamaño se encuentra *Nasua narica*.

Respecto a la forma de la hilera dentaria también es posible separarlos en dos grupos: en el primero la parte posterior al canino se encuentra más elevada y va descendiendo hasta llegar al último molar, en este grupo se encuentra *Potos flavus* y *Nasua narica*; en el segundo grupo se encuentra *Bassariscus astutus* y *Procyon lotor*, la parte después del canino también se encuentra elevada, va descendiendo a la altura del último premolar y primer molar, para después volver a subir, por lo que el último molar se encuentra un poco ladeado y a diferente altura, por lo general, este último es de menor tamaño.



Figura 74 Vista lateral del cráneo de los cuatro géneros de procionidos en México. De arriba para abajo: *Potos falvus*, *Bassariscus astutus*, *Procyon lotor* y *Nasua narica*.

Por lo que respecta al dentario (Fig. 58), las estructuras que nos permiten diferenciar entre las especies son: el proceso coronoides, el proceso angular, ambas escotaduras, la longitud y la anchura total, así como la forma y número de las piezas dentales.

Primero se realizó la comparación entre la longitud total (LT) y el ancho total (AT). Considerando la longitud en orden ascendente, *Bassariscus astutus* tiene una media de LT 58.81 mm y AT 32.04 mm; *Potos flavus* con LT 60.27 mm y AT 42.43 mm; *Procyon lotor* con LT 71.66 mm y AT 42.45 mm y *Nasua narica* LT 85.61 mm y AT 38.89 mm. La diferencia de la longitud entre *Bassariscus astutus* y *Nasua narica* es de 26.8 mm, por otra parte la diferencia entre la anchura de *Bassariscus astutus* y *Procyon lotor* es de 10.41 mm. Al comparar sólo el ancho del dentario, *Procyon lotor* se encuentra en primer lugar con una media de 42.45 mm, en segundo lugar con 0.02 mm menos se localiza *Potos flavus*, por otra parte con la media menor se encuentra *Bassariscus astutus* con 32.04 mm, 10.41 mm menor que *Procyon lotor*.

La forma del proceso coronoides (PC) entre estas especies, es de gran ayuda al momento de diferenciarlas. En el de *Potos flavus* asemeja una aleta dorsal y es muy alto; en *Bassariscus astutus* se encuentra inclinado hacia la parte posterior, es frágil y no es muy alto; en el caso de *Nasua narica* es corto en altura, la orilla es gruesa y termina en punta; por último en *Procyon lotor* alcanza una altura superior al resto de la familia, crece en forma vertical, la parte superior es ancha y termina en punta redondeada.

Al comparar la forma y tamaño de la escotadura superior también se puede diferenciar entre cada una de las especies. En el caso de *Potos flavus* alcanza una longitud de 18.11 mm siendo la mayor de la familia, siendo amplia pero poco profunda; en la especie *Nasua narica* tiene una longitud de 13.69 mm, tiene una gran abertura que asemeja a un búmeran; después se encuentra *Procyon lotor* al tener 13.38 mm, la profundidad que tiene es la

mayor de la familia; por último se encuentra *Bassariscus astutus* con una longitud de 11.25 mm y su forma asemeja una “C” invertida.

Con respecto a la escotadura inferior, podemos separar a estas especies en dos grupos: en el primero se encuentran *Potos flavus* y *Nasua narica* con la escotadura sin profundidad, la primera tiene una gran longitud y en la segunda especie es corta la longitud. En el segundo grupo se encuentra *Bassariscus astutus* y *Procyon lotor*, en la primer especie la longitud es mayor y presenta poca profundidad, a diferencia de *P. lotor* donde es profunda asemejando un anzuelo

Al igual que en el cráneo, la hilera dentaria es un apoyo en la identificación; por su forma también es posible separar a los ejemplares en dos grupos. En *Bassariscus astutus* y *Nasua narica* permanece en forma horizontal, mientras que en *Potos flavus* y *Procyon lotor* la parte posterior se encuentra más alta, en *P. flavus* se va elevando gradualmente y en *P. lotor* va subiendo a partir del primer premolar y la última parte, desde la mitad posterior del segundo molar aumenta repentinamente.

Ahora bien, se puede identificar fácilmente a *Nasua narica* por sus caninos, ya que son muy largos, afilados y la parte posterior se encuentra en forma vertical, siendo más ancho en la base y reduciéndose hasta terminar en punta. En las otras tres especies, tienen forma cónica, el de menor tamaño es el de *Bassariscus astutus*, le sigue *Procyon lotor* y con la mayor longitud se encuentra *Potos flavus*.

Con respecto a las variables utilizadas en este estudio, *Nasua narica* tiene la media mayor en 3 de las 6 variables: longitud total, hilera dentaria y la anchura de la fosa mesentérica; *Potos flavus* en 2 de las medidas restantes: longitud de la fosa mesentérica y en la distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides; *Procyon lotor* tienen la media mayor en la anchura del dentario, a diferencia de *Bassariscus astutus*, que tiene los valores inferiores en todas la medidas.

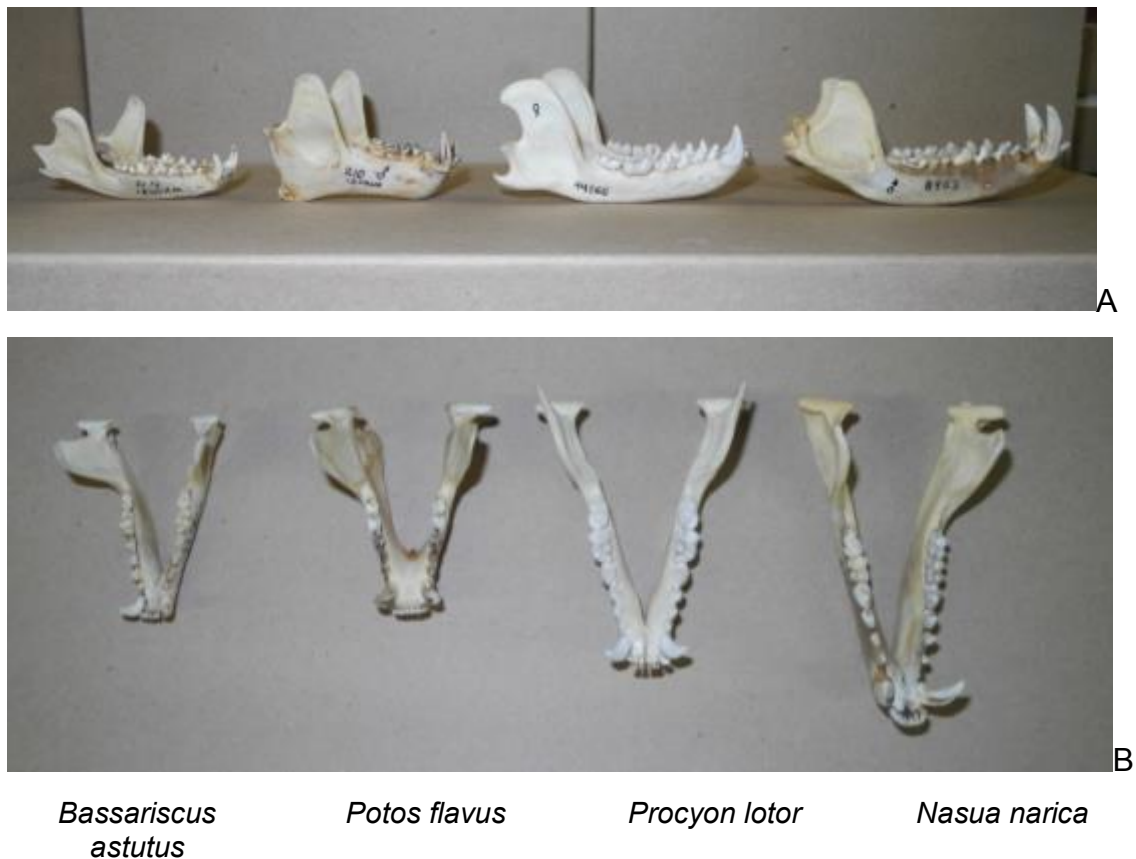


Figura 58. Vista lateral y ventral del dentario de los proci6nidos. A- vista lateral. B- vista ventral.

4.6 Comparaci6n del esqueleto postcraneal de las especies de proci6nidos que se encuentran depositados en la CNMA.

En lo que respecta al esqueleto postcraneal, se realiz6 la comparaci6n de las cinco especies de proci6nidos albergados en la CNMA. Sin embargo debido a las similitudes que presentan *Bassariscus astutus* y *B. sumichrasti* y por contar con una muestra peque1a, dos ejemplares, se decidi6 describir 6nicamente a *B. astutus*. Por lo que se examinaron 36 ejemplares en total, 6 de *Potos flavus*, 6 de *Procyon lotor*, 2 de *Nasua narica* y 22 de *Bassariscus astutus*.

En la comparaci6n de las especies se mencionan las principales caracteristicas de cada una de las estructuras estudiadas. Cabe mencionar que

la especie *Nasua narica* presenta características muy distintivas que facilitan su identificación.

Al comparar las escápulas (Fig. 59 y 60) de los prociónidos, es posible notar que la longitud es un elemento importante para diferenciarlos. La especie *Procyon lotor* tiene la media mayor, con 75.31 mm; después se encuentra *Nasua narica* con 62.62 mm, le sigue *Potos flavus* con 57.93 mm y *Bassariscus astutus* con 48.36 mm. La diferencia que existe entre el primero y el segundo es de 12.69 mm, ahora bien, entre el primero con el tercero es de 17.38 mm y la diferencia entre *P. lotor* y *B. astutus* es de 26.95 mm. Lo anterior nos puede ayudar a la identificación preliminar de los ejemplares.

Al observar el ancho de las escápulas se puede diferenciar a la especie *Potos flavus* por tener la media mayor, al superar los 38 mm y a *Bassariscus astutus* por tener la media menor, ya que no rebasa los 28 mm.

Otra diferencia muy notoria se encuentra en la fosa supraespinosa, específicamente en la parte anterior ya que cada una de las especies presenta una forma muy característica. En *Potos flavus* tiende a formar una escuadra con la punta redondeada, en *Bassariscus astutus* es redondeada, con curvatura mayor en el centro de la fosa y reduciéndose antes de llegar a la espina; en *Nasua narica* se conforma por dos diagonales, una en la parte anterior, ya que se reduce en gran medida y la otra va de la parte central hasta la parte posterior de la espina; y en *Procyon lotor* la parte anterior es más alta teniendo un ángulo de 110° y la esquina es redondeada.

Por otra parte, la fosa supraespinosa permite diferenciar a dos especies fácilmente, la primera, *Potos flavus* se caracteriza por tener la orilla muy gruesa con una pequeña muesca y es redondeada en la parte posterior, mientras que en *Nasua narica* tiene la forma de un triángulo escaleno y termina en punta.

Asimismo, es importante observar la espina, acromion y metacromion, ya que sus características permiten diferenciar la escápula de *P. flavus* del resto de las especies, ya que en *P. flavus* tienen un grosor considerable, a diferencia de las otras especies en las que son muy delgadas.



Figura 59. Vista lateral de la escápula de los prociónidos. De arriba para abajo, de izq. a der.: *Bassariscus astutus*, *Potos flavus*, *Nasua narica* y *Procyon lotor*.



Figura 60. Vista costal de la escápula de los prociónidos. De arriba para abajo, de izq. a der.: *Bassariscus astutus*, *Potos flavus*, *Nasua narica* y *Procyon lotor*.

Por lo que respecta al húmero (Fig. 61 y 62), es necesario tomar en cuenta la longitud total y el grosor del eje, además del tamaño y la forma de los epicóndilos, de los tubérculos y la cabeza.

Al comparar la longitud total del húmero podemos identificar a las especies que tienen la media mayor y menor: *Procyon lotor* supera los 100 mm, mientras que *Bassariscus astutus* no rebasa los 70 mm, por su parte *Potos flavus* y *Nasua narica* se encuentran entre los 85 y 90 mm.

La especie *Nasua narica* discrepa de las otras especies por no presentar ninguna cresta en los epicóndilos, por el contrario *P. flavus*, *B. astutus* y *P. lotor* desarrollan una cresta de mayor tamaño en el epicóndilo medio y otra pequeña en el epicóndilo lateral. En *P. lotor* el foramen supracondilar se encuentra en la cresta del epicóndilo lateral, la cresta mayor alcanza un tercio de la longitud total igual que en *P. flavus*, a diferencia de la cresta del epicóndilo medio en *B. astutus* que llega hasta la mitad de la longitud.

El húmero que presenta mayor diferenciación respecto a los demás es el de la especie *Nasua narica*, ya que el foramen supracondilar se encuentra dentro de la fosa coronoide. Además, en la vista lateral se observa que la cabeza se encuentra separada de los tubérculos e inclinada hacia la parte ventral y los epicóndilos también se inclinan pero en dirección opuesta a los primeros.



Figura 61. Vista dorsal y ventral del húmero de los prociónidos. Arriba a la izquierda *Bassariscus astutus*, arriba a la derecha *Potos flavus*, abajo a la izquierda *Nasua narica* y abajo a la derecha *Procyon lotor*.

Es necesario comparar la longitud total del radio y la ulna (Fig. 62), el tamaño y forma de la cabeza y del proceso estiloide para poder diferenciar las especies de prociónidos.

Las longitudes de los dos huesos son: *Procyon lotor* supera los 100 mm en ambos huesos; *Nasua narica* supera los 78 mm en el radio y los 90 mm en la ulna; *Potos flavus* rebasa los 70 mm en el radio y los 87 mm en la ulna; mientras que *Bassariscus astutus* se encuentra por debajo de los 54 mm en el radio y rebasa los 64 mm en la ulna.

Por lo que respecta al radio, específicamente a la parte distal que comprende el proceso estiloide se puede observar lo siguiente: en *Potos flavus* se ensancha hacia los costados en gran medida, el proceso estiloide es grueso

y sobresale unos milímetros, en general el eje presenta una curva suave; en *Bassariscus astutus* adquiere una forma un tanto globosa, se pueden observar dos protuberancias de pocos milímetros en la base, una de ellas es el proceso estiloide, después del cuello el eje se mantiene en forma recta; en *Nasua narica* ésta parte se aplanada y aparenta tener forma de un cuadrado, el proceso estiloide es pequeño, sobresaliendo en uno de los extremos con forma de cuña; finalmente en *Procyon lotor* se agranda en su periferia, sin embargo el proceso estiloide es muy pequeño, el eje presenta una curvatura después del cuello.

También es posible observar diferencias en la ulna, principalmente en el olécranon, en las cavidades sigmoideas, la cabeza y la apófisis estiloide. En *Potos flavus* el olécranon presenta dos protuberancias en los costados, la cavidad sigmoidea mayor tiene forma de “U”, la parte distal se adelgaza mucho, la cabeza es pequeña y la apófisis estiloide tiene varios milímetros y es gruesa. En la especie *Bassariscus astutus* el olécranon es muy alto, la cavidad sigmoidea mayor tiene una gran profundidad y se encuentra muy abierta, parte del borde posterior junto con la cabeza se encuentra rotada hacia afuera en un ángulo de 90°, la apófisis estiloide sobresale unos milímetros. En *Nasua narica* la ulna se fusiona con el radio en la parte proximal, la parte distal se encuentra rotada en un ángulo de 180° y se encuentra muy arqueada. Por último en *Procyon lotor* el olécranon crece en forma recta y es muy alto, la cavidad sigmoidea mayor tiene poca profundidad pero se encuentra muy abierta, la parte distal del cuerpo se adelgaza.



Figura 62. Radio y la ulna de proci3nidos. A-vista dorsal y B-vista ventral. Arriba a la izquierda *Bassariscus astutus*, arriba a la derecha *Potos flavus*, abajo a la izquierda *Nasua narica* y abajo a la derecha *Procyon lotor*

Al comparar la cintura p3lvica (Fig. 63 y 64) de las diferentes especies podemos notar que las principales diferencias se observan en la longitud y anchura total, en la forma del ileon, en el tama1o del foramen obturador y en el acet3bulo.

Con respecto a la longitud total de la cintura p3lvica, encontramos que *P. flavus* tiene una media de 84.64 mm, *P. lotor* supera los 85 mm, la diferencia entre estas especies es de 0.36 mm, mientras que *N. narica* alcanza los 75 mm y en *B. astutus* no rebasa los 60 mm.

Cuando observamos al ileon de las diferentes especies encontramos que en *Nasua narica* se encuentra muy abierto y casi no presenta concavidad; despu3s en *Procyon lotor* se encuentra menos abierto pero si presenta una

concauidad pequeña, en cambio en *Potos flavus* tiene una concauidad de mayor tamaño y el ileon se encuentra alineado a la altura de la sínfisis púbica; y por último en *Bassariscus astutus* el ileon se encuentra rotado hacia afuera, no rebasa la altura de la sínfisis púbica y también presenta una concauidad importante.

El tamaño y la forma del foramen obturador son de gran ayuda en la identificación. Con respecto al tamaño, *Potos flavus* y *Procyon lotor* superan los 20 mm, la diferencia entre ambos es de 0.84 mm, siendo mayor *P. flavus*, después se encuentra *Nasua narica* que llega a los 17 mm y por último *Bassariscus astutus* que no rebasa los 16 mm. Sin embargo al comparar el espacio que ocupa en la cintura pélvica el orden es muy diferente, con el mayor tamaño se encuentra *P. flavus*, le sigue *B. astutus*, después se encuentra *P. lotor* y por último *N. narica*. En relación con la forma, en *P. flavus* asemeja a una “D”, mientras que en los otros tiene forma de círculos irregulares

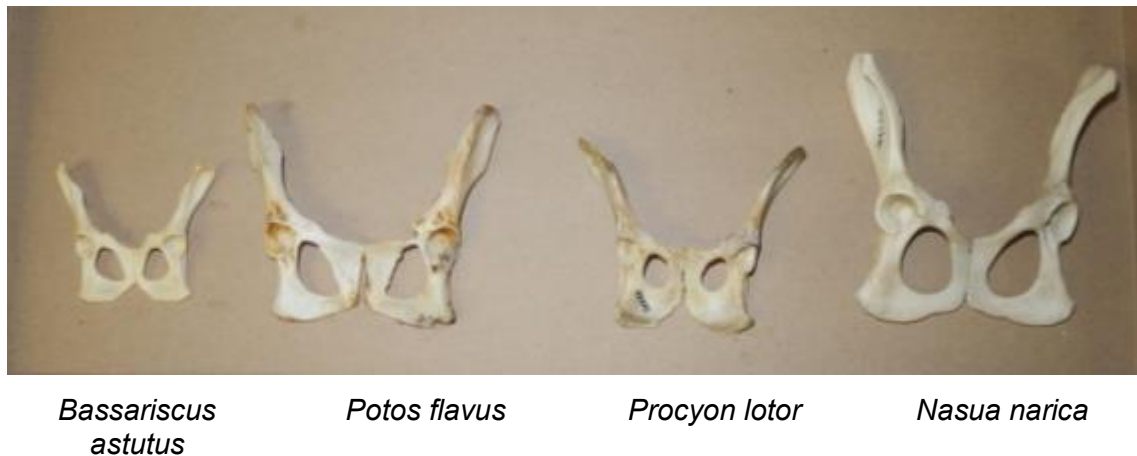


Figura 63. Vista ventral de la cintura pélvica de prociónidos.



*Bassariscus
astutus*

Potos flavus

Procyon lotor

Nasua narica

Figura 64. Vista dorsal de la cintura pélvica de los prociónidos.

Las principales diferencias que se observan en el fémur se encuentran en su longitud total; en el grosor del eje; la forma y posición de los cóndilos, cabeza y trocantes; además del tamaño de la fosa trocantérica (Fig. 65).

Al cotejar los promedios de la longitud del trocante mayor a los cóndilos, observamos que *Potos flavus* se encuentra por debajo de los 96 mm, *Bassariscus astutus* alcanza los 73 mm, mientras que *Nasua narica* supera los 100 mm y con la mayor longitud se encuentra *Procyon lotor* rebasando los 117 mm. Con base en lo anterior es fácil diferenciar entre la primera y última especie, ya que existe una diferencia mayor a 21 mm. La diferencia entre la longitud del trocante mayor a los cóndilos y la longitud de la cabeza a los cóndilos es la siguiente: en *P. flavus* es de 0.15 mm y en *N. narica* es de 1.04 mm siendo mayor la segunda; por otra parte en *B. astutus* la diferencia es de 0.41 mm y en *P. lotor* de 1.46 mm de diferencia.

Respecto al ancho de los cóndilos notamos que *Procyon lotor* es el que tiene la media mayor, superando los 23 mm, le sigue *Nasua narica* con 19.30 mm, después se encuentra *Potos flavus* con 18.55 mm y por último *Bassariscus astutus* con 13.50 mm. Al observar la forma de los cóndilos, se puede distinguir la especie *Nasua narica* respecto a los demás, ya que presenta una forma muy particular, esto es, se adelgazan hacia la parte interna.

El cuerpo o la línea áspera en *P. flavus* es ancha y se encuentra de manera recta; en *B. astutus* se hace más ancho en la parte distal, al igual que en *N. narica*, con la diferencia de que en esta última presenta una ligera curvatura. Por otra parte en *P. lotor* es ancho en el extremo distal y proximal, adelgazándose en el centro.



Figura 65. Vista dorsal y ventral del fémur. Arriba a la izquierda *Bassariscus astutus*, arriba a la derecha *Potos flavus*, abajo a la izquierda *Nasua narica* y abajo a la derecha *Procyon lotor*

Las últimas estructuras del esqueleto postcraneal que se analizaron fueron la tibia y la fíbula (Fig. 66), en estos huesos las principales diferencias se observan en: los cóndilos, los maleolus, el cuerpo de ambos huesos y en la cabeza de la fíbula.

Al comparar la longitud total de la tibia, se puede diferenciar fácilmente a *Procyon lotor*, ya que rebasa los 106 mm y a *Bassariscus astutus* por no superar los 74 mm. La diferencia que existe entre ambas especies es de 32 mm aproximadamente. Por otra parte *Nasua narica* alcanza los 101 mm y *Potos flavus* casi llega a los 97 mm.

En lo que respecta a la longitud de la fíbula es *N. narica* quien tiene la media mayor, superando los 94 mm, después se encuentra *P. flavus* con 90 mm, le sigue *P. lotor* con casi 82 mm y por último con la media menor *B. astutus* con 68 mm. Todas las especies presentan una cresta en la parte proximal, en *N. narica* y *B. astutus* son de mayor tamaño. Los cóndilos tienden a inclinarse hacia la parte interna. Por otra parte, el cuerpo de la tibia tiene una curvatura menor en *B. astutus*, en el caso de *P. flavus* y *N. narica*.



Figura 67. Vista dorsal y ventral de la tibia y fíbula. De arriba para abajo y de izq. a der. *Bassariscus astutus*, *Potos flavus*, *Nasua narica* y *Procyon lotor*.

4.7 Discusión general

El presente trabajo tuvo como propósito investigar si el uso conjunto de las medidas craneales y las del esqueleto postcraneal permitirían encontrar diferencias significativas entre las especies, que faciliten su identificación. Los resultados muestran que la hipótesis es verdadera, ya que los prociónidos presentan características únicas en el cráneo y esqueleto que permiten su identificación, incluso cuando el cráneo y esqueleto estén incompletos. Las diferencias basadas en el tamaño y la forma encontradas de cada una de las estructuras analizadas confirman la hipótesis, ya que son de gran ayuda, facilitando su correcta identificación.

Al respecto, se logró realizar la descripción del cráneo y esqueleto postcraneal de las especies de la familia *Procyonidae* que se encuentran representadas en la Colección. Asimismo se determinaron las principales diferencias morfométricas en el cráneo y en el esqueleto postcraneal de los miembros de la familia *Procyonidae*, para facilitar su identificación. También se obtuvo material fotográfico del cráneo y parte del esqueleto postcraneal de los individuos de los prociónidos depositados en la CNMA.

Considerando que los estudios morfométricos son importantes para conocer mejor a las especies, es importante destacar que existen pocos estudios de morfometría en el esqueleto postcraneal de carnívoros y no existen específicamente con prociónidos. Lo anterior fue una limitante para el presente estudio, ya que no se contó con información bibliográfica que permitiera comparar los resultados.

Por lo anteriormente expuesto es posible afirmar que el presente estudio es novedoso y aporta valiosa información sobre las especies de prociónidos que se encuentran en México.

Cuando se cuenta con el cráneo completo la anchura zigomática y la longitud cóndilo basal resultan suficientes para diferenciar entre las especies de

prociónidos, pero cuando los ejemplares han sufrido daño o están incompletos es necesario contar con otras variables y con la descripción de otras estructuras para identificar correctamente a las especies.

El método que se utilizó para conocer y describir cada uno de los cráneos y esqueletos postcraneales fue adecuado, ya que las técnicas usadas para la determinación de la edad permitieron conservar los ejemplares intactos, lo que posibilita realizar nuevos estudios con dicho material.

Entre las ventajas del estudio se pueden mencionar las siguientes: se obtuvo material fotográfico para futuros estudios; el costo del estudio fue muy bajo, ya que se requieren pocos recursos materiales- vernier, cámara fotográfica, soporte, etc.- y se puede realizar inmediatamente, Además, se aprovechó el acervo de las colecciones biológicas,

Los retos que se presentaron fueron la toma de fotografías, la falta de bibliografía sobre el esqueleto y la poca experiencia en la toma de las medidas.

Uno de los objetivos era describir el cráneo y esqueleto postcraneal de todas las especies de prociónidos de México. Sin embargo, no fue posible ya que el material resultó insuficiente y, en algunos casos, la especie no está representada en la CNMA ni en ninguna otra colección del Distrito Federal.

La morfometría del cráneo de los prociónidos que se encuentran en México se describe en los trabajos de Hall (1981), Ford y Hoffmann (1988) y Villa y Cervantes (2003), pero en ninguno se hace referencia al esqueleto postcraneal. Sin embargo, es necesario desarrollar algunas técnicas para determinar la edad utilizando partes del esqueleto postcraneal.

En los artículos de las especies de prociónidos publicados por la revista *Mammalian Species* se utilizan las mismas variables y rangos dados por Hall (1981), a diferencia de Villa y Cervantes (2003), que realizan algunas mediciones y brindan información nueva sobre las especies.

Por lo que los resultados del presente trabajo proporcionan información nueva y muy completa del cráneo, dentario y partes del esqueleto postcraneal de los prociénidos que se encuentran en México, específicamente de las especies representadas en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la UNAM.



CONCLUSIONES

Conclusión del cráneo

Los resultados confirman la presencia de caracteres morfométricos que diferencian a las especies de prociónidos que se encuentran en el país.

Las principales características en *Potos flavus* es la longitud del rostro, el número de piezas dentales – 36 a diferencia de 40- del resto de los integrantes, los dientes se encuentran manchados casi en su totalidad y presentan un fuerte desgaste lingual, la constricción postorbital es la mayor dentro de la familia con una media de 30.89 mm, también se caracteriza por tener la mayor longitud en la bula timpánica con 15.34 mm, la forma del proceso coronoides es particular de esta especie- forma de aleta dorsal-, así como la escotadura inferior en el dentario, que es de gran tamaño pero sin profundidad.

Lo que caracteriza en gran parte al cráneo de *Bassariscus* es su tamaño, ya que en la mayoría de las variables fue el menor de la familia. Por su parte el arco zigomático es delgado y se encuentre muy arqueado, ya sea en la vista dorsal o ventral se aprecia una ligera curvatura. La forma de la caja craneana es aplanada con una mínima diferencia en la altura de la parte posterior. La longitud del palatino también ayuda a diferenciarlo, esta termina a la altura del último molar y tiene forma junto con las proyecciones del aliesfenoide de una "M". Por último el dentario se caracteriza por tener un tamaño pequeño, así como la forma del proceso coronoides que se encuentra inclinado hacia atrás.

En el cráneo de *Nasua narica* las características que ayudan a su identificación principalmente son: la longitud total y la longitud del rostro, siendo la mayor dentro de la familia. La longitud del paladar con una media de 66.77 mm. La presencia de una fenestra en medio de los forámenes palatinos. La presencia de la cresta sagital prominente en ejemplares adultos. El

supraoccipital alcanza el mayor tamaño dentro de la familia. Por su parte, en el dentario la longitud total, la forma de la escotadura superior y un pequeño diastema después del canino son las principales características para diferenciar a la especie.

Finalmente el cráneo de *Procyon lotor* se caracteriza por ser muy robusto y el más ancho de la familia. El arco zigomático es grueso y muy arqueado. La longitud del rostro es intermedia dentro de la familia. La parte anterior de las bulas timpánicas se encuentran inclinadas hacia la parte central. El dentario se distingue por su tamaño, la altura que alcanza el proceso coronoides, por ende el tamaño de la escotadura superior y porque la hilera dentaria tiende a subir a la altura del último molar.

Conclusión del esqueleto postcraneal

Mediante este trabajo se establecen algunos caracteres morfométricos que ayudan en la diferenciación de cada una de las especies de prociónidos. La principal diferencia es el tamaño.

El esqueleto que presenta características más distintivas es el de *Nasua narica*. El radio y la ulna, así como la tibia y la fíbula se encuentra fusionados, La forma de la fosa supraespinosa en la escápula. En la cintura pélvica el ileon se encuentra muy abierto y el foramen obturador es pequeño y es el que ocupa menos lugar dentro de ésta. La forma de los cóndilos en el fémur también ayuda, ya que asemejan las alas de una mariposa. Y en el húmero se puede distinguir por la forma de los epicóndilos. ya que el foramen supracondilar es de gran tamaño.

Potos flavus puede identificarse por medio de la escápula, puesto que es la más ancha dentro de la familia con una media de 38.89 mm. Otro rasgo que permite diferenciar a esta especie de las otras es que la espina es gruesa. En la parte distal del húmero se encuentra una cresta del lado del epicóndilo

medio. Además de que son muy anchos los epicóndilos, el epicóndilo lateral tiende a alargarse hacia el costado.

El esqueleto de *Procyon lotor* es el de mayor tamaño en todas las estructuras analizadas. En el húmero presenta una cresta del lado del epicóndilo medio.

Para finalizar, el esqueleto de *Bassariscus astutus* es el de menor tamaño, al igual que el cráneo.

En la literatura revisada no se encontraron referencias con las cuales se puedan discutir los resultados. Por lo que este trabajo proporciona una primera descripción del esqueleto postcraneal de estas especies.

Para estudios futuros se sugiere aumentar el número de individuos con esqueleto postcraneal de las diferentes especies de prociónidos en la CNMA especialmente de aquellos que son endémicos y de los cuales no se cuenta con ningún ejemplar tales como: y tener representantes de las especies y subespecies endémicas de la familia *Procyonidae* en la CNMA, así como en otras colecciones del Distrito Federal. También se sugiere incluir el tamaño de los dientes –caninos, premolares y molares- dentro de las variables a estudiar.



- Aranda, M. (2012). Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO).
- Arita, H. y G. Ceballos. (1997). Los mamíferos de México: Distribución y estado de conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología* 2: 33-71.
- Bever, G. (2005). Morphometric variation in the cranium, mandible, and dentition of *Canis latrans* and *Canis lepophagus* (Carnívora: Canidae) and its implications for the identification of isolated fósil specimens. *The Southwestern Naturalist* 50 (1): 42-56.
- Carrillo, E., Wong, G. y Rodríguez M. A. (2001). Hábitos alimentarios del Mapachín (*Procyon lotor*) (Carnívora: *Procyonidae*) en un bosque muy húmedo tropical costero de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 49 (3-4): 1193-1197.
- Castellanos, G. (2006). *Sobre el ámbito hogareño y los hábitos alimenticios de un carnívoro en un ambiente suburbano. El cacomixtle (Bassariscus astutus) en la reserva ecológica "El Pedregal de San Ángel"*. Ciudad Universitaria. México, D.F. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Castellanos, G. y List, R. (2005). Área de actividad y uso de hábitat del cacomixtle (*Bassariscus astutus*) en "El Pedregal de San Ángel". *Revista Mexicana de Mastozoología* 9: 113-122.
- Castillo, G. (2008). *Hábitos alimentarios de Bassariscus astutus en Arcos del Sitio Tepetzotlán, Estado de México y Tepeji del Río de Ocampo, Hidalgo*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- Ceballos, G. (2005). Orden Carnívora. En Ceballos, G. y G. Olivia. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986 p.

- Cervantes, F. & Vargas, J. (1998). Comparación morfométrica entre los conejos *Romerolagus diazi*, *Silvilagus floridanus* y *Silvilagus audubonii* de México. *Revista Mexicana de Mastozoología* 3: 45-78.
- Cuarón, A., Martínez-Morales, M., McFadden, K., Valenzuela, D. y M. Gompper. (2004). The status of dwarf carnivores on Cozumel Island, México. *Biodiversity and Conservation* 13: 317-331.
- De Barros, D. & De Cássia, R. (2010). Uso do habitat, estrutura social e aspectos básicos da etologia de um grupo de quatis (*Nasua nasua* Linnaeus, 1766) (Carnívora: *Procyonidae*) em uma área de Mata Atlântica, São Paulo, Brasil. *Biotemas* 23 (3): 175-180.
- Espinosa, D. (2009). *Comparación morfológica, morfométrica de cráneo y dentición de zorra gris, zorra roja y perro prehispánico, y su aplicación en la Arqueozoología*. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Figuroa, F. & Arita, H. (2005). *Potos flavus* (Schreber, 1774). En Ceballos, G. & G. Olivia. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986 pp.
- Flores, D. (2010). *Descripción morfométrica y morfológica del armadillo *Dasyus novemcinctus* y del oso hormiguero *Tamandua mexicana* como propuesta para la identificación de restos óseos en estudios arqueológicos*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Ford, L. & Hoffmann, R. (1988). *Potos flavus*. *Mammalian species*, No. 321
- García, P., I. (2003). Morfometría geométrica de la superficie oclusal de dientes de lirones (*Gliridae*, Rodentia, Mammalia): Estudio preliminar, problemas y posibles adaptaciones. *Coloquios de Paleontología* Vol. Ext. 1 pp. 179-193
- García, R., B. (2011). *Morfología de mamíferos pequeños de los Tuxtlas, Veracruz*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara, Zapopan, Jalisco. UNAM.
- Gompper, M. (1995). *Nasua narica*. *Mammalian Species*. Núm. 487.
- Grau, A., Sanderson, G. & J. Rogers. (1970). Age determination of raccoons. *Journal of Wildlife Management* 34:364-372.

- Guzmán- Lenis, A. (2004) Revisión preliminar de la familia *Procyonidae* en Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 9 No. 1.
- Hall, E. R. (1981). The Mammals of North America. Vol. II. 2da Edition. John Wiley & Sons, New York, 1181 pp.
- Lotze, J. & Anderson, S. (1979). *Procyon lotor*. *Mammalian Species*. Núm. 119.
- Hernández et al. (2008). Variación fenotípica entre y dentro de poblaciones silvestres de chile del noroeste de México. *Revista Fitotecnia Mexicana*. Vol. 31 (4): 323 – 330.
- Hernández, Fernández-Collado & Baptista, 2006).nMetodología de la investigación
- Isidro, X. (2007). *Estudio morfológico del cráneo del jaguar (Panthera onca) de México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Koepfli, K.P., Gompper, M., Eizirik, E., Ho, C.-C., Linden, L., Maldonado, J y R. Wayne. (2007). Phylogeny of the *Procyonidae* (Mammalia: Carnivora): Molecules, morphology and the Great American Interchange. *Molecular Phylogenetic and Evolution* 43 1076.1095.
- Landon, D., Waite, C., Peterson, R. & L. Mech.(1998). Evaluation of age determination techniques for gray wolves. *Journal of Wildlife management* 62 (2): 674-682.
- Langenau, E. & Harger E. (1975). Age determination in black bear from premolar tooth sections. Michigan department of natural resources. Wildlife diversion report No. 2739.
- Llanos, R. (2010). Determinación de edad en una población de zorro colorado (*Pseudalopex culpaeus*) en el sudeste de la provincia del Chubut, Argentina. *Mastozoología neotropical*, Vol. 17, Núm. 1.
- López-W. R. (2003). Base de datos de los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa. <http://investigacion.izt.uam.mx/mamiferos/>
- Lorenzo, C., Espinoza, E., Briones, M. & Cervantes, F. (2006). *Colecciones mastozoológicas de México*. Instituto de Biología, UNAM y Asociación Mexicana de Mastozoología, AC. México, D.F.

- Maldonado, M. (2006). *Contribución al conocimiento sobre la dieta del coati (*Nasua narica*), a través de rastros en el municipio de Chapa de Mota, Estado de México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- Mancera, M. (2000). *Variación morfométrica intrapoblacional de *Liomys irroratus guerrerensis* (Rodentia: Heteromyidae) en Omiltemi, Guerrero*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Marín, D., Ramírez-Chaves, H. & A. Suárez-Castro. (2012). Revisión cráneo-dentaria de *Procyon* (Carnivora: *Procyonidae*) en Colombia y Ecuador, con notas sobre su taxonomía y distribución. *Mastozoología Neotropical*, en prensa, Mendoza. <http://www.sarem.org.ar>.
- Mendéz, M. (2011). *Variación morfométrica intra e interpoblacional de *Chaetodipus spinatus* (Familia: Heteromyidae) en la Península de Baja California, México*. Tesis de Maestría. Facultad de ciencias.
- Monroy, A. & Ureña, A. (2004). *Variación morfométrica de *Peromyscus maniculatus fluvus* y *Reithrodontomys megalotis saturatus* (Rodentia: Muridae) en el Aeropuerto internacional de la Ciudad de México "Benito Juárez"*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- Morris, P. (1972). A review of mammalian age determination methods. *Mammal review* Volume 2, number 3. Zoology Department, Royal Holloway College, Egham, Surrey.
- Muñoz, L. & March, I. (2003). Actualización y enriquecimiento de las bases de datos del proyecto de evaluación y análisis geográfico de la diversidad faunística de Chiapas. El Colegio de la Frontera Sur. Bases de datos SNIB2010-CONABIO proyectos No. U014 y P132. México, D.F.
- Nava, V. (2005). Cacomixtle *Bassariscus astutus* (Lichtenstein, 1830) y *Bassariscus sumichrasti* (Saussure, 1869). 408-410p. En Ceballos, G. y G. Oliva. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986p
- Nava, V., Tejero, D. & Chávez, C. (1999). Hábitos alimentarios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: *Procyonidae*) en un matorral xerófilo de Hidalgo, México. *Anales del Instituto de Biología*. UNAM. Serie Zoología 70 (1).

- Noguera, R. & Hernández, V. (2009). Variación: el universo infinito de las entidades biológicas. *Revista Digital Universitaria*. Volumen 10 Número 6.
- Núñez, A. (2005). Familia *Procyonidae*. En Los mamíferos silvestres de Michoacán: Diversidad, Biología e Importancia. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Faltan datos
- Peters, J., Axtell, R. & Kohn, L. (2010). Morphometric evaluation of the two mink subspecies in Illinois. *Journal of Mammalogy*, 91(6):1459-1466.
- Pérez, J. & Alegría, J. (2009). Evaluación morfométrica y dimorfismo sexual intra-poblacional de *Rhinoclemmys nasuta* (Boulenger, 1902) en una zona insular continental del pacífico colombiano. *Revista Colombiana Ciencia Animal* 1(2).
- Poglayen-Newall, I. & Toweill, D. (1988). *Bassariscus astutus*. *Mammalian Species*. Núm. 327
- Quinto, M. (2010). *Morfometría geométrica craneofacial de México: Procesos micro-evolutivos y contextos históricos*. Tesis de Maestría. Facultad de Filosofía y Letras. UNAM.
- Ramírez-Pulido, J., Lira, I., Gaona, S., Mudespacher, C. & Castro, A. (1989). Manejo y mantenimiento de colecciones mastozoológicas. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D. F. 127 p.
- Ramírez-Pulido, J., Arroyo-Cabrales, J. & Castro-Campillo, A. (2005). Estado actual y relación nomenclatural de los Mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s.) 21 (1): 21-82.
- Ramírez P.J., Arroyo, J. & González, N. (2008). Mamíferos. En Ocegueda, S. & Llorente-Bousquets, J. (coords.) Catálogo taxonómico de especies de México. En Capital natural de México, vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. CONABIO. México, CD1.
- Ramírez, S. (2009). *Comparación morfométrica y cariotípica entre poblaciones de Heteromys desmarestianus (Rodentia: Heteromyidae) al sureste del Estado de Veracruz*. Tesis de maestría. Posgrado en Ciencias Biológicas. Instituto de Biología. UNAM.

- Reyes, R. (2013). *Descripción anatómica del esqueleto de un camello (Camellus ferus bactrianus)*. Tesis de licenciatura. Facultad de medicina veterinaria y zootécnica. UNAM.
- Rodríguez, A. (2007). Descripción morfométrica del aparato bucal de cinco especies de roedores múridos del Municipio de Santiago Comaltepec, Oaxaca. Centro Interdisciplinario de investigación para el desarrollo integral regional, Unidad Oaxaca. Instituto Politécnico Nacional.
- Romero, J. (2008). *Evaluación de la conducta del coatí (Nasua narica) con enriquecimiento ambiental en el zoológico de San Juan de Aragón, Ciudad de México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Sanderson, G. (1961). Techniques for determining age of raccoons. Biological Notes No. 45. Natural History Survey Division.
- Santos & Hortelano. (1997). La variación en mamíferos: una revisión de los enfoques metodológicos actuales. *Acta Zoológica Mexicana* (n. s. I 70:13-34).
- Sarmiento, J. (2012). *Variación morfométrica de tres poblaciones de Chaetodipus arenarius (Mammalia: Heteromyidae) en Baja California Sur*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.
- Schmidly, D. & Bradley, R. (1995). Morphological variation in the Sinaloan Mouse *Peromyscus simulus*. *Revista Mexicana de Mastozoología* 1: 44-58.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2010). Norma Oficial Mexicana. NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categoría de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio de lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, México. Segunda sección 1-78pp.
- Soto, I. (1998). *Ámbito hogareño de la hembra del coatí (Nasua nasua) en época reproductiva en Tamaulipas, México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias. UNAM.
- Toro, M., Manríquez, G. & Suazo, I. (2010). Morfometría Geométrica y el Estudio de las Formas Biológicas: de la Morfología Descriptiva a la Morfología Cuantitativa. *International Journal of Morphology* 28 (4): 977-990.

- Valenzuela, D. (2005) Tejón, coatí. En Ceballos, G. & Oliva, G. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986 p.
- Valenzuela, D. Mapache. En Ceballos, G. & Oliva, G. Los mamíferos silvestres de México. CONABIO/Fondo de Cultura Económica. México. 986 p.
- Vargas, G. (2010). *Morfometría funcional del ratón de abazones (Heteromys desmarestianus) en ecosistemas tropicales de la región de los Tuxtlas, Veracruz*. Tesis de Maestría. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Villa-Ramírez, B. & Cervantes F. (2003). Los Mamíferos de México. Instituto de Biología, UNAM y Grupo Editorial Iberoamérica. México, D.F. 140 pp. + disco compacto.
- Villanueva, M. (2008). *Contribución al conocimiento de los hábitos alimenticios del cacomixtle *Bassariscus astutus* (Carnivora: Procyonidae), en la comunidad Las Ánimas, Chapa de Mota, Estado de México*. Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Iztacala. UNAM.
- Villarreal, O., Mendoza, M., Camacho-Ronquillo, J., Franco-Guerra, F. Hernández-Hernández, J. & Plata, F. (2012). Ampliación de la distribución geográfica de cacomixtle tropical, *Bassariscus Sumichrasti* (Carnivora: Procyonidae) en México. *Revista Colombiana cienc. Anim.* 4 (1).
- Wilson, D. & Reeder, D. (editors). (2005). Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University Press, 2,142 pp
- Zavatsky, B. (1974). The Use of the Skull in Age Determination of the Brown Bear; International Conference Bear Res. and Manage. 3:275-279.
- Woloszyn, D. W. & B. W. (1982). Los Mamíferos de la Sierra de la Laguna, Baja California Sur. México, CONACyT y Centro Cultural Universitario.

Anexo 1

Ejemplares de la familia *Procyonidae* utilizados y depositados en la CNMA, UNAM. Número de ejemplar (Núm. ej.), número de catálogo (Catco), categoría de edad (Cat.)

Núm. ej.	Catco	Sexo	Cat.	Núm. ej.	Catco	Sexo	Cat.
1	CNMA 3378	Macho	1	36	CNMA 7185	Hembra	4
2	CNMA 7190	Macho	1	37	CNMA 7193	Macho	4
3	CNMA 8911	No Determinado	1	38	CNMA 7194	No Determinado	4
4	CNMA 13317	No Determinado	1	39	CNMA 8355	Hembra	4
5	CNMA 7192	Macho	2	40	CNMA 8357	Macho	4
6	CNMA 8955	Macho	2	41	CNMA 8883	Macho	4
7	CNMA 12144	No Determinado	2	42	CNMA 9361	Macho	4
8	CNMA 13318	No Determinado	2	43	CNMA 14534	Macho	4
9	CNMA 13539	No Determinado	2	44	CNMA 14540	No Determinado	4
10	CNMA 184	Macho	3	45	CNMA 15411	Macho	4
11	CNMA 187	Hembra	3	46	CNMA 16517	No Determinado	4
12	CNMA 3589	Hembra	3	47	CNMA 21944	Hembra	4
13	CNMA 4788	Macho	3	48	CNMA 22981	Hembra	4
14	CNMA 4798	Hembra	3	49	CNMA 26479	Hembra	4
15	CNMA 7189	Hembra	3	50	CNMA 26482	Macho	4
16	CNMA 7191	Macho	3	51	CNMA 26487	Macho	4
17	CNMA 8947	No Determinado	3	52	CNMA 26493	No Determinado	4
18	CNMA 8948	Macho	3	53	CNMA 36701	Hembra	4
19	CNMA 8950	Hembra	3	54	CNMA 40771	Macho	4
20	CNMA 8952	Hembra	3	55	CNMA 42926	Macho	4
21	CNMA 9147	No Determinado	3	56	CNMA 185	Macho	5
22	CNMA 11537	No Determinado	3	57	CNMA 210	Macho	5
23	CNMA 14538	Hembra	3	58	CNMA 213	Macho	5
24	CNMA 14539	Macho	3	59	CNMA 3444	Macho	5
25	CNMA 26478	Macho	3	60	CNMA 4256	Macho	5
26	CNMA 26485	Hembra	3	61	CNMA 4787	Hembra	5
27	CNMA 36700	Macho	3	62	CNMA 4795	No Determinado	5
28	CNMA 45256	Macho	3	63	CNMA 7038	Hembra	5
29	CNMA 186	Macho	4	64	CNMA 7186	No Determinado	5
30	CNMA 211	Hembra	4	65	CNMA 7187	Macho	5
31	CNMA 1470	Hembra	4	66	CNMA 7196	Hembra	5
32	CNMA 1471	Macho	4	67	CNMA 7555	Macho	5
33	CNMA 3374	Hembra	4	68	CNMA 9364	Hembra	5
34	CNMA 3956	Macho	4	69	CNMA 9365	Hembra	5
35	CNMA 4393	Macho	4	70	CNMA 9365	Macho	5

(Continúa...)

(...continuación Anexo 1)

Núm. ej.	Catco	Sexo	Cat.	Núm ej.	Catco	Sexo	Cat.
71	CNMA 10126	Macho	5	115	CNMA 38209	Macho	5
72	CNMA 11177	Hembra	5	116	CNMA 38354	No Determinado	5
73	CNMA 12143	Hembra	5	117	CNMA 40125	Macho	5
74	CNMA 12477	Hembra	5	118	CNMA 40437	Hembra	5
75	CNMA 12478	Hembra	5	119	CNMA 41922	Macho	5
76	CNMA 13632	Hembra	5	120	CNMA 42913	Macho	5
77	CNMA 14535	Macho	5	121	CNMA 42927	Macho	5
78	CNMA 15406	Macho	5	122	CNMA 43383	Macho	5
79	CNMA 16010	Hembra	5	123	CNMA 44067	Macho	5
80	CNMA 16504	No Determinado	5	124	CNMA 44266	Hembra	5
81	CNMA 16566	Hembra	5	125	CNMA 44790	No Determinado	5
82	CNMA 17055	No Determinado	5	126	CNMA 45035	Macho	5
83	CNMA 17489	No Determinado	5	127	CNMA 45060	Macho	5
84	CNMA 19472	Macho	5	128	CNMA 45255	Macho	5
85	CNMA 21870	Macho	5	129	CNMA 214	Hembra	6
86	CNMA 21871	Macho	5	130	CNMA 1261	Macho	6
87	CNMA 21872	Hembra	5	131	CNMA 3372	Macho	6
88	CNMA 26374	No Determinado	5	132	CNMA 4789	Macho	6
89	CNMA 26480	Macho	5	133	CNMA 5496	Macho	6
90	CNMA 26481	Macho	5	134	CNMA 7195	Hembra	6
91	CNMA 26484	Macho	5	135	CNMA 7556	Hembra	6
92	CNMA 26486	Hembra	5	136	CNMA 8356	Macho	6
93	CNMA 26488	Macho	5	137	CNMA 8944	Macho	6
94	CNMA 26489	Hembra	5	138	CNMA 8953	Macho	6
95	CNMA 26490	Macho	5	139	CNMA 9367	No Determinado	6
96	CNMA 26491	Macho	5	140	CNMA 11533	Macho	6
97	CNMA 26492	No Determinado	5	141	CNMA 12224	Macho	6
98	CNMA 26494	No Determinado	5	142	CNMA 13550	Macho	6
99	CNMA 26500	Macho	5	143	CNMA 16011	Macho	6
100	CNMA 27274	No Determinado	5	144	CNMA 18306	Macho	6
101	CNMA 27510	No Determinado	5	145	CNMA 18672	No Determinado	6
102	CNMA 30725	Hembra	5	146	CNMA 26111	Hembra	6
103	CNMA 30807	Hembra	5	147	CNMA 26496	No Determinado	6
104	CNMA 30809	Hembra	5	148	CNMA 26497	Macho	6
105	CNMA 30810	Hembra	5	149	CNMA 26498	No Determinado	6
106	CNMA 30812	No Determinado	5	150	CNMA 26499	No Determinado	6
107	CNMA 30813	No Determinado	5	151	CNMA 27508	Hembra	6
108	CNMA 31989	Hembra	5	152	CNMA 28532	No Determinado	6
109	CNMA 33931	No Determinado	5	153	CNMA 30808	Macho	6
110	CNMA 36541	Hembra	5	154	CNMA 32534	No Determinado	6
111	CNMA 36866	No Determinado	5	155	CNMA 35142	Macho	6
112	CNMA 37759	Macho	5	156	CNMA 37331	No Determinado	6
113	CNMA 37760	Macho	5	157	CNMA 38204	No Determinado	6
114	CNMA 37761	Macho	5	158	CNMA 38262	Hembra	6

Anexo 2

Descripción de las variables craneales y del esqueleto postcraneal utilizadas en el presente trabajo. Modificado de Morris, 1972; Grau et al. 1970; Cervantes & Vargas, 1998; Llanos, 2010; Isidro, 2007; Marín et al. 2012; Peters et al., 2010).

Variables craneales

Abrev.	Descripción
LTC	Longitud total del cráneo: Es del punto más anterior sin incluir los dientes al punto más posterior del cráneo.
AC	Ancho del cráneo: Se mide la parte más ancha de la caja craneana, esto es después de los arcos zigomaticos
AIM	Anchura interorbital minima: Es la distancia minima entre las dos orbitas
AZ	Anchura zigomática: Distancia entre los márgenes exteriores de los arcos zigomaticos
AM	Anchura mastoidea: Parte más ancha del cráneo que incluye al mastoideo.
AR	Ancho del rostro: Distancia que se toma a la altura de la sutura entre el maxilar y el premaxilar.
AN	Anchura nasal: Es la distancia mayor que existe entre los nasales
CP	Constricción postorbital: Es la longitud que existe entre los procesos postorbitales
LB	Longitud basilar: Distancia entre los alveolos internos de los incisivos al punto anterior más distal en el borde inferior del foramen magnum
LP	Longitud del paladar: Distancia del borde anterior del premaxilar al punto más posterior del borde del palatino
HD	Hilera dentaria del maxilar: Longitud del borde anterior del alveolo del canino hasta el borde posterior del alveolo del último molar.

LCC	Longitud condilo canina: Es la distancia entre el borde del extremo anterior de los alvéolos de los caninos al extremo posterior del borde del cóndilo occipital
LBT	Longitud de la bula timpánica: Longitud mayor de la bula timpánica
ABT	Anchura de la bula timpánica: Anchura mayor de la bula timpánica
LFI	Longitud del foramen de los incisivos: Longitud mayor de los forámenes del paladar
PCC	Profundidad caja craneana: Altura tomada desde las bulas timpanicas hasta la caja craneana
LM	Longitud máxima: Longitud mayor de la mandíbula
AM	Anchura máxima: Anchura mayor de la mandíbula
HDM	Hilera dentaria mandibular: Medida que se toma desde el borde del alveolo del canino hasta el borde posterior del ultimo diente
LFM	Longitud de la fosa masetérica: Longitud máxima de la fosa masetérica
AFM	Anchura de la fosa masetérica: Anchura máxima de la fosa masetérica
DCM- PC	Distancia entre el condilo mandibular y el proceso coronoide

Variables del esqueleto postcraneal

Abrev.	Descripción
LTE	Longitud que va desde el proceso coronoides hasta la parte mas posterior de la escápula
AME	Anchura máxima entre la orilla mas posterior de la fosa supraespinosa y la fosa infraespinosa.
HLT	Longitud máxima entre la parte mas proximal del tubérculo mayor y la parte más distal del epicóndilo medio

Variables del esqueleto postcraneal

Abrev.	Descripción
HAC	Anchura de la cabeza del húmero
HLC	Longitud de la cabeza del húmero
RLT	Longitud máxima de la cabeza al proceso estiloide.
RAC	Anchura de la cabeza del radio
RLC	Longitud de la cabeza del radio
ULT	Longitud máxima de la ulna.
CPLT	Longitud máxima que va de la parte más proximal del ileon hasta la sínfisis púbica.
RAC	Se midió de la parte más proximal del pubis al extremo superior del isquion
CPLFO	Longitud máxima del foramen obturador
CPLP	Longitud de la parte proximal a la distal del pubis
CPLI	Longitud de la parte proximal a la distal del isquion
FLTM-C	Longitud máxima que va del trocante mayor a los cóndilos en el fémur
FLC-C	Longitud de la cabeza a los cóndilos
F-ACL- CM	Ancho cóndilo lateral- cóndilo medial
F- AC	Ancho de la cabeza del fémur
TLMI- MM	Longitud entre la muesca intercondilar y el maleolus medial
ACL-CM	Anchura entre el cóndilo lateral y el cóndilo medial
FiLT	Longitud total de la fíbula

Anexo 3

(A)- Resultados de la prueba Kruskal- Wallis en las variables del esqueleto postcraneal de *Potos flavus*. Número de ejemplares (n) y grados de libertad (gl)

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	gl	Significancia	Decisión
1	Longitud total de la escápula	6	2	0.117	Aceptar
2	Anchura máxima de la escápula	6	2	0.304	Aceptar
3	Longitud total del húmero	6	2	0.667	Aceptar
4	Ancho de la cabeza del húmero	6	2	0.888	Aceptar
5	Longitud de la cabeza del húmero	6	2	0.667	Aceptar
6	Longitud total del radio	6	2	0.304	Aceptar
7	Longitud de la cabeza del radio	6	2	0.538	Aceptar
8	Ancho de la cabeza del radio	6	2	0.304	Aceptar
9	Longitud total de la ulna	6	2	0.667	Aceptar
10	Longitud de la cintura pélvica	6	2	0.304	Aceptar
11	Anchura de la cintura pélvica	6	2	0.377	Aceptar
12	Longitud del foramen obturador	6	2	0.343	Aceptar
13	Longitud del pubis	6	2	0.538	Aceptar
14	Longitud del isquion	4	2	0.221	Aceptar
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	6	2	0.304	Aceptar
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	6	2	0.343	Aceptar
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	6	2	0.807	Aceptar
18	Anchura de la cabeza del fémur	6	2	0.343	Aceptar
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	6	2	0.807	Aceptar
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	6	2	0.538	Aceptar
21	Longitud total de la fibula	6	2	0.501	Aceptar

(B)- Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables del esqueleto postcraneal de *Potos flavus*. Número de la muestra (n)

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	Significancia	Decisión
1	Longitud total de la escápula	6	1.000	Aceptar
2	Anchura máxima de la escápula	6	0.800	Aceptar
3	Longitud total del húmero	6	0.533	Aceptar
4	Ancho de la cabeza del húmero	6	1.000	Aceptar
5	Longitud de la cabeza del húmero	6	0.133	Aceptar
6	Longitud total del radio	6	0.533	Aceptar
7	Longitud de la cabeza del radio	6	0.800	Aceptar
8	Ancho de la cabeza del radio	6	0.267	Aceptar
9	Longitud total de la ulna	6	0.133	Aceptar
10	Longitud de la cintura pélvica	6	0.133	Aceptar
11	Anchura de la cintura pélvica	6	0.800	Aceptar
12	Longitud del foramen obturador	6	0.533	Aceptar
13	Longitud del pubis	6	0.133	Aceptar
14	Longitud del isquion	4	0.667	Aceptar
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	6	0.533	Aceptar
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	6	0.533	Aceptar
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	6	1.000	Aceptar
18	Anchura de la cabeza del fémur	6	0.267	Aceptar
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	6	0.533	Aceptar
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	6	0.267	Aceptar
21	Longitud total de la fibula	6	0.533	Aceptar

(C)- Resultados de la prueba de Kruskal-Wallis en las variables del esqueleto postcraneal de *Bassarsicus*. Número de muestra (n) y grados de libertad (gl).

	Medidas del esqueleto postcraneal	n	gl	Significancia	Decisión
1	Longitud total de la escápula	24	2	0.176	Aceptar
2	Anchura máxima de la escápula	24	2	0.090	Aceptar
3	Longitud total del húmero	23	2	0.398	Aceptar
4	Ancho de la cabeza del húmero	22	2	0.325	Aceptar
5	Longitud de la cabeza del húmero	22	2	0.216	Aceptar
6	Longitud total del radio	22	2	0.370	Aceptar
7	Longitud de la cabeza del radio	22	2	0.614	Aceptar
8	Ancho de la cabeza del radio	22	2	0.334	Aceptar
9	Longitud total de la ulna	22	2	0.253	Aceptar
10	Longitud de la cintura pélvica	22	2	0.507	Aceptar
11	Anchura de la cintura pélvica	22	2	0.234	Aceptar
12	Longitud del foramen obturador	22	2	0.410	Aceptar
13	Longitud del pubis	22	2	0.741	Aceptar
14	Longitud del isquion	23	2	0.546	Aceptar
15	Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	24	2	0.692	Aceptar
16	Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	24	2	0.590	Aceptar
17	Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	24	2	0.598	Aceptar
18	Anchura de la cabeza del fémur	24	2	0.342	Aceptar
19	Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	24	2	0.226	Aceptar
20	Ancho de los cóndilos lateral y medial de la tibia	24	2	0.395	Aceptar
21	Longitud total de la fibula	23	2	0.237	Aceptar

(D)- Resultados de la prueba Kruskal-Wallis en las variables del esqueleto postcraneal de *Procyon lotor*. Número de ejemplares (n) y grados de libertad (gl)

Medidas del esqueleto postcraneal	n	gl	Significancia	Decisión
1 Longitud total de la escapula	7	2	0.117	Aceptar
2 Anchura máxima de la escapula	7	2	0.119	Aceptar
3 Longitud total del húmero	7	2	0.117	Aceptar
4 Ancho de la cabeza del húmero	7	2	0.213	Aceptar
5 Longitud de la cabeza del húmero	7	2	0.117	Aceptar
6 Longitud total del radio	7	2	0.132	Aceptar
7 Longitud de la cabeza del radio	7	2	0.538	Aceptar
8 Ancho de la cabeza del radio	7	2	0.377	Aceptar
9 Longitud total de la ulna	7	2	0.117	Aceptar
10 Longitud de la cintura pélvica	7	2	0.538	Aceptar
11 Anchura de la cintura pélvica	6	2	0.165	Aceptar
12 Longitud del foramen obturador	7	2	0.304	Aceptar
13 Longitud del pubis	6	2	0.368	Aceptar
14 Longitud del isquion	7	2	0.172	Aceptar
15 Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	7	2	0.108	Aceptar
16 Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	6	2	0.165	Aceptar
17 Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	6	2	0.741	Aceptar
18 Anchura de la cabeza del fémur	7	2	0.304	Aceptar
19 Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	6	2	0.301	Aceptar
20 Ancho de la cabeza de la tibia	7	2	0.301	Aceptar
21 Longitud total de la fibula	6	2	0.165	Aceptar

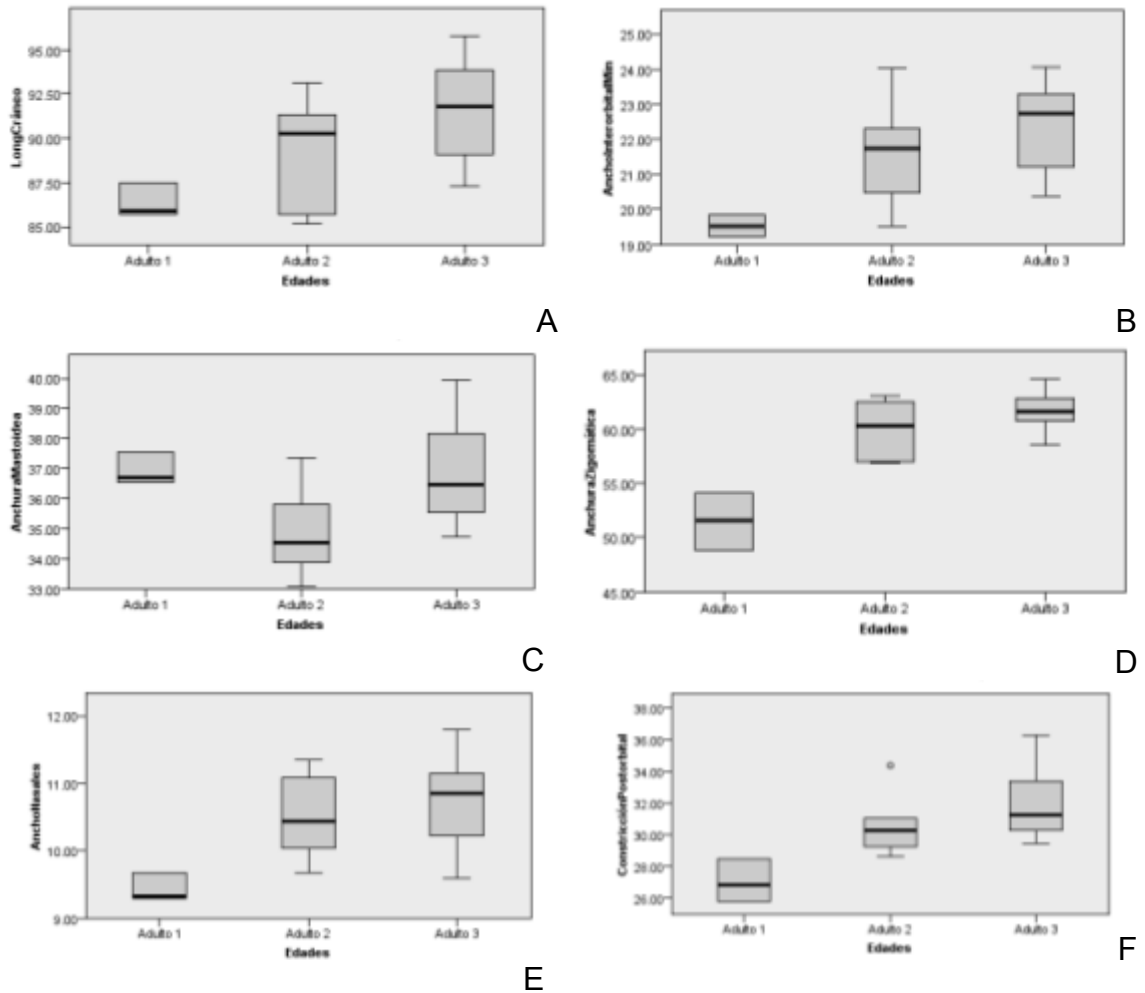
(E)- Resultados de la prueba U de Mann-Whitney en las variables del esqueleto postcraneal de *Procyon lotor*. Número de muestra (n)

Medidas del esqueleto postcraneal	n	Significancia	Decisión
1 Longitud total de la escápula	7	0.827	Aceptar
2 Anchura máxima de la escápula	7	0.275	Aceptar
3 Longitud total del húmero	7	0.827	Aceptar
4 Ancho de la cabeza del húmero	7	0.827	Aceptar
5 Longitud de la cabeza del húmero	7	0.827	Aceptar
6 Longitud total del radio	7	0.827	Aceptar
7 Longitud de la cabeza del radio	7	0.275	Aceptar
8 Ancho de la cabeza del radio	7	0.127	Aceptar
9 Longitud total de la ulna	7	0.827	Aceptar
10 Longitud de la cintura pélvica	7	0.275	Aceptar
11 Anchura de la cintura pélvica	6	1.00	Aceptar
12 Longitud del foramen obturador	7	0.513	Aceptar
13 Longitud del pubis	6	1.00	Aceptar
14 Longitud del isquion	7	0.513	Aceptar
15 Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur	7	0.827	Aceptar
16 Longitud de los cóndilos a la cabeza del fémur	6	1.00	Aceptar
17 Anchura del cóndilo lateral al cóndilo medial	6	0.248	Aceptar
18 Anchura de la cabeza del fémur	7	0.513	Aceptar
19 Longitud del maleolus medial al cóndilo medial de la tibia	6	0.564	Aceptar
20 Ancho de la cabeza de la tibia	6	0.564	Aceptar
21 Longitud total de la fibula	6	1.00	Aceptar

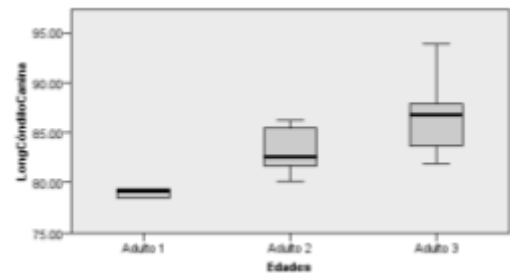
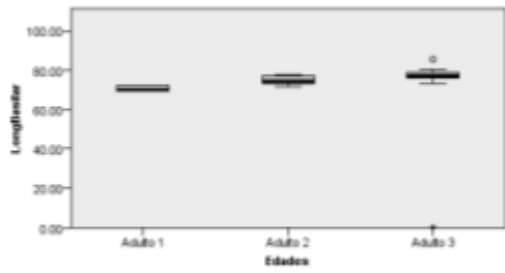
Anexo 4

VARIABLES CON DIFERENCIA SIGNIFICATIVA DE LA PRUEBA KRUSKAL-WALLIS.

Potos flavus

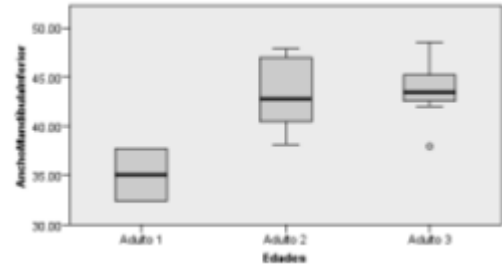
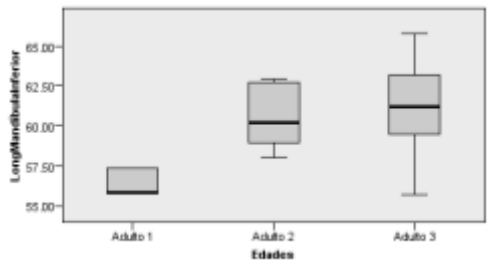


- I. Tabla 2. A- longitud total del cráneo, B- anchura interorbital mínima, C- anchura mastoidea, D- anchura zigomática, E- ancho de los nasales, F- constricción postorbital.



G

H

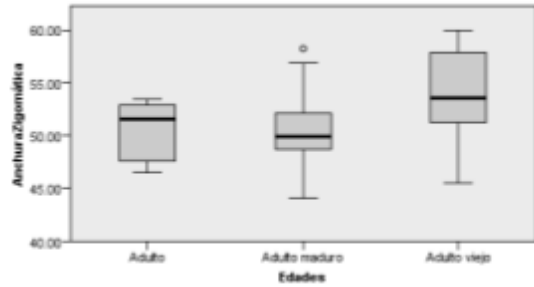
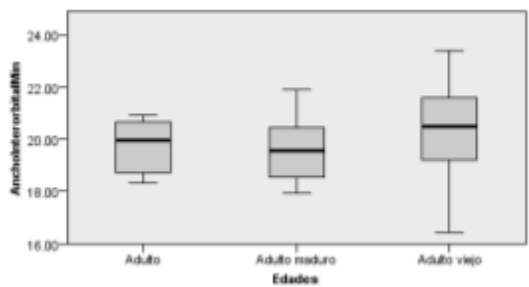


I

J

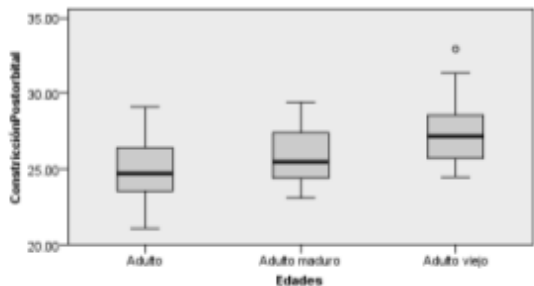
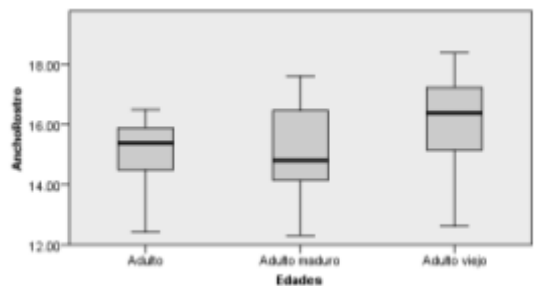
I. Tabla 2. G-longitud basilar, H- longitud cóndilo-canina, I- longitud mandíbula inferior y J- ancho de la mandíbula inferior.

Bassariscus



A

B

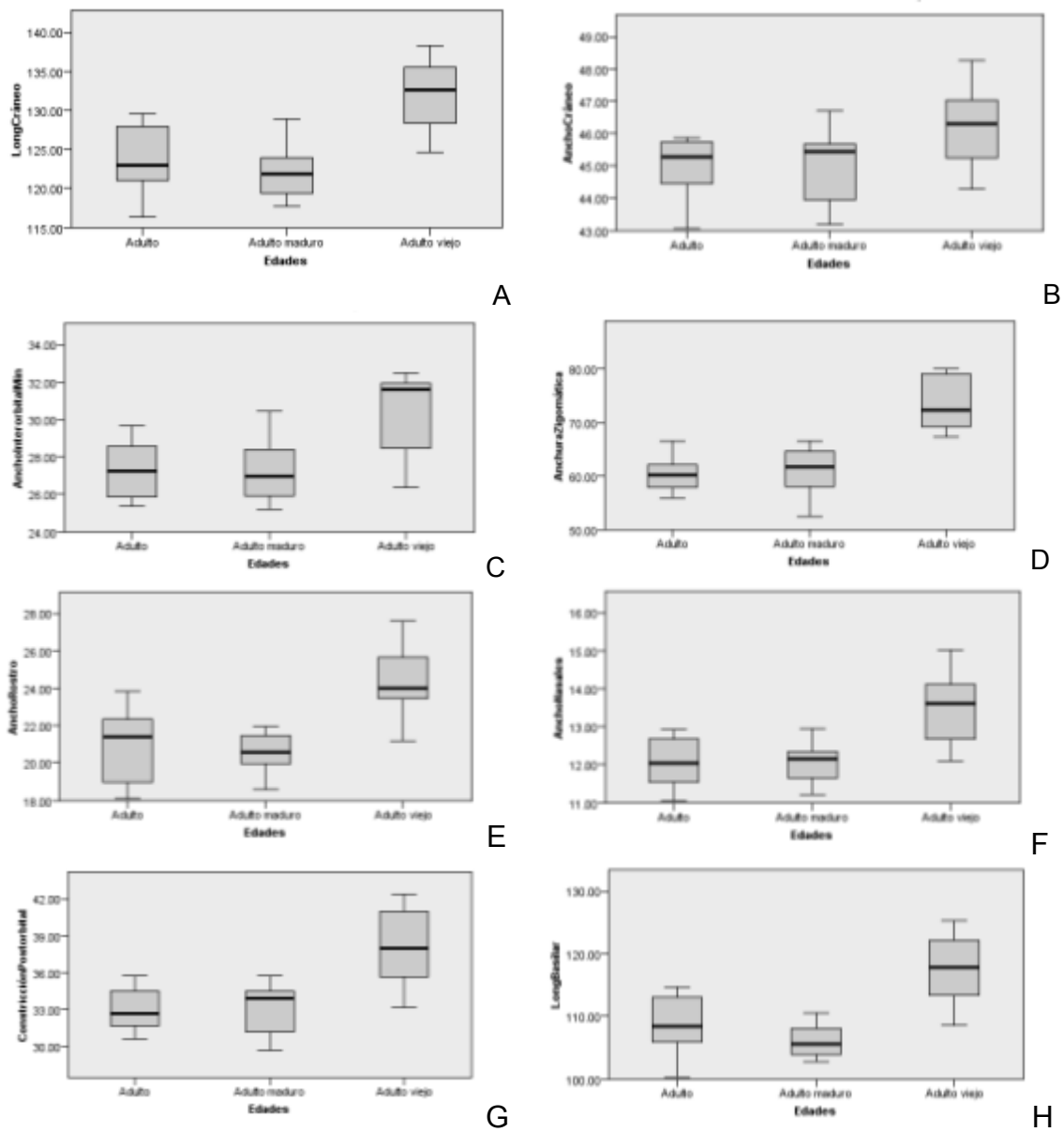


C

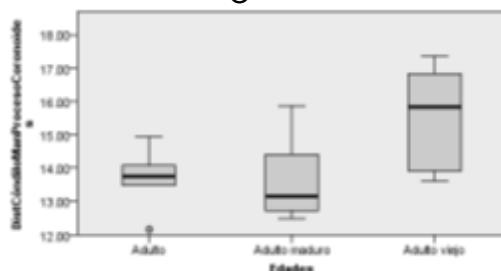
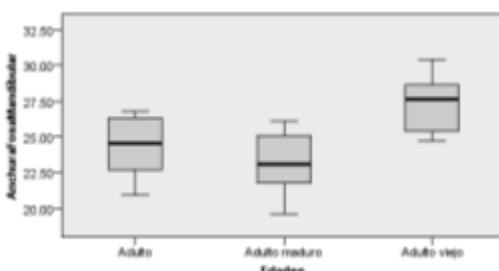
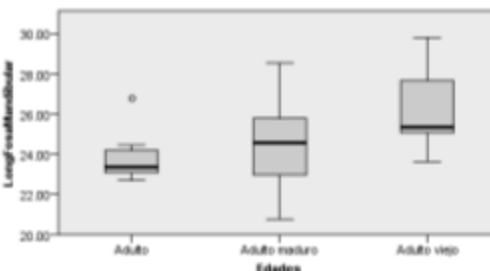
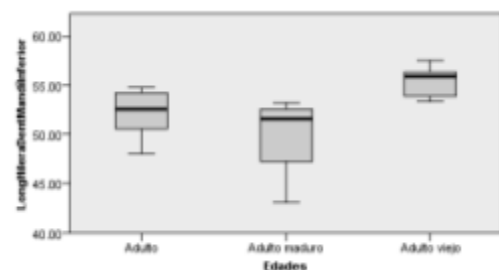
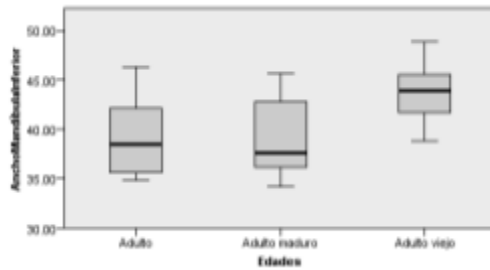
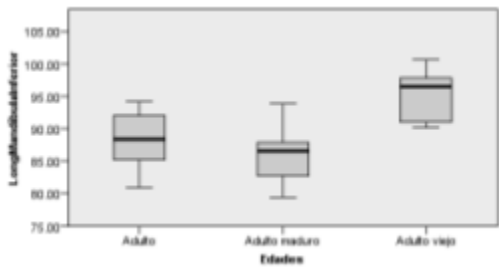
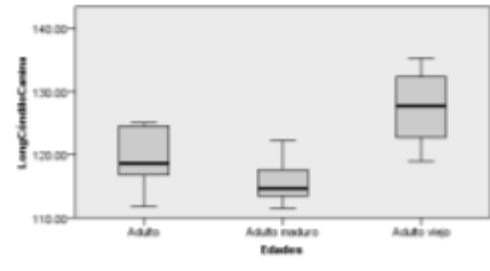
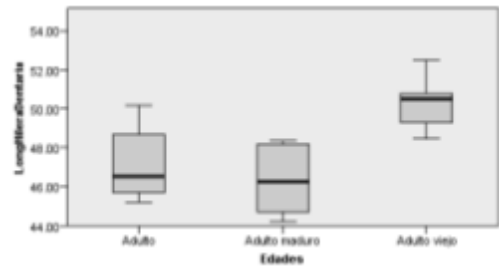
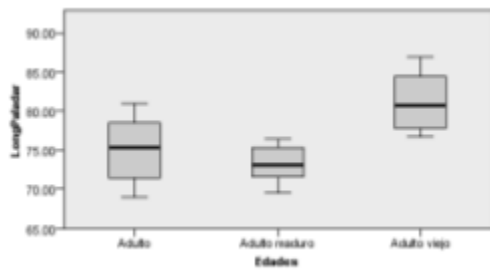
D

II. Tabla 8. A- Anchura interorbital mínima, B-Anchura zigomática, C-Ancho del rostro y D-Constricción postorbital.

Nasua narica

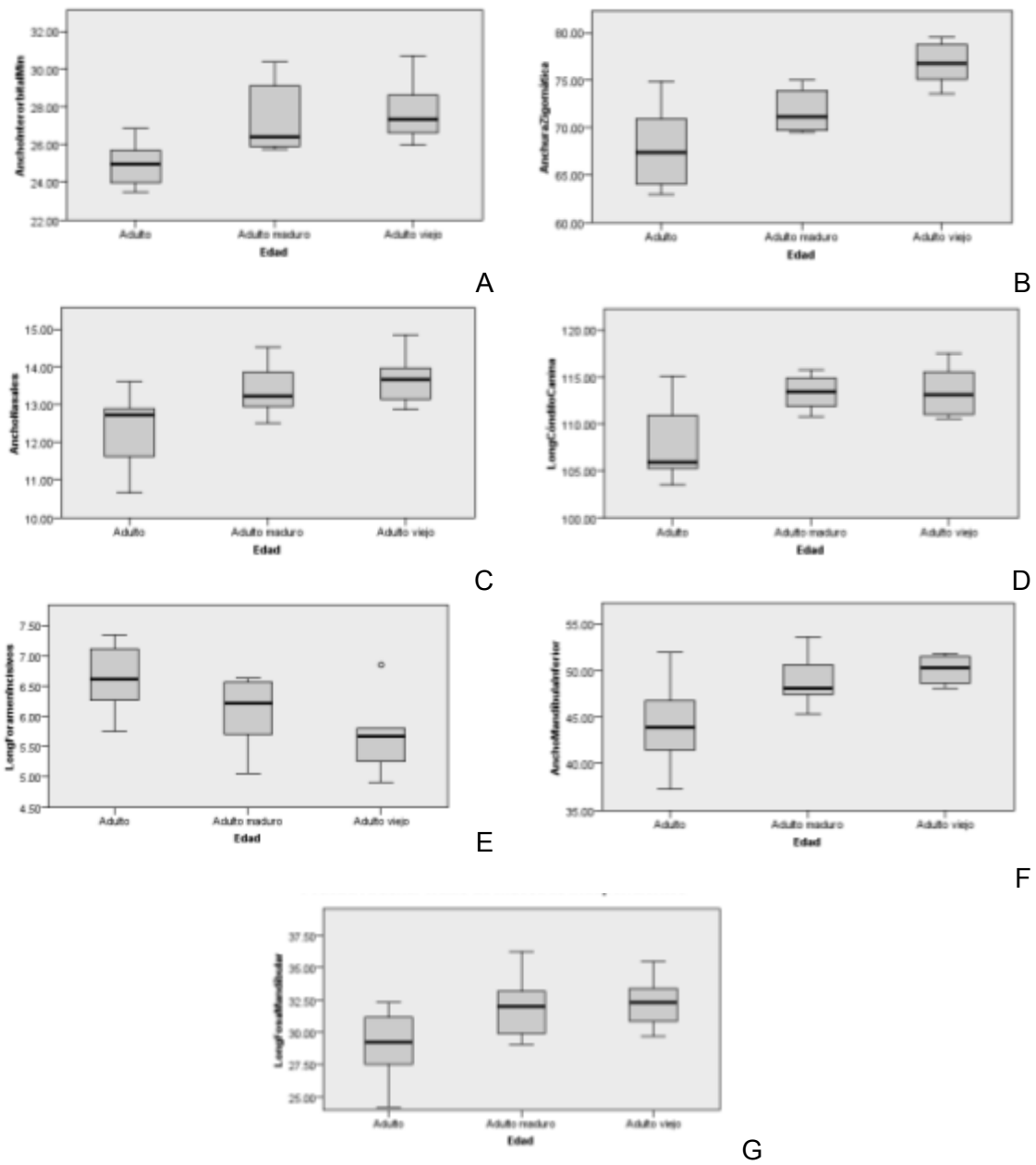


III. Tabla 17. A-Longitud total del cráneo, B-Ancho total del cráneo, C- Anchura interorbital mínima, D- Anchura zigomática, E- Ancho del rostro, F- Ancho de los nasales, G- Constricción postorbital, H- Longitud basilar,



III. Tabla 17. I-Longitud del paladar, J- Longitud de la hilera dentaria, K- Longitud cóndilo canina, L- Longitud mandíbula inferior, M- Ancho de la mandíbula inferior, N- Longitud de la hilera dentaria inferior, O- Longitud fosa mandibular, P-Ancho fosa mandibular y Q- Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides.

Procyon lotor

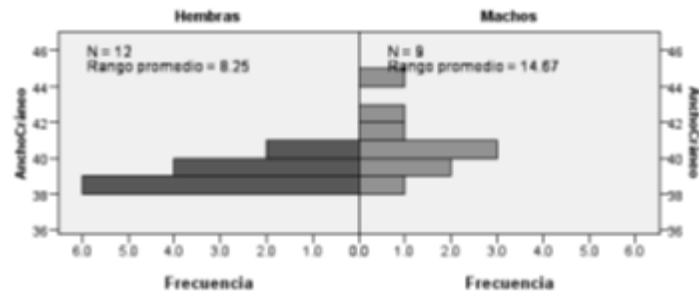


IV. Tabla 22. A-Anchura interorbital mínima, B-Anchura zigomática, C-Ancho de los nasales, D-Longitud cóndilo canina, E-Longitud del foramen palatino, F-Anchura mandibular y G- Longitud de la fosa mandibular.

Anexo 5

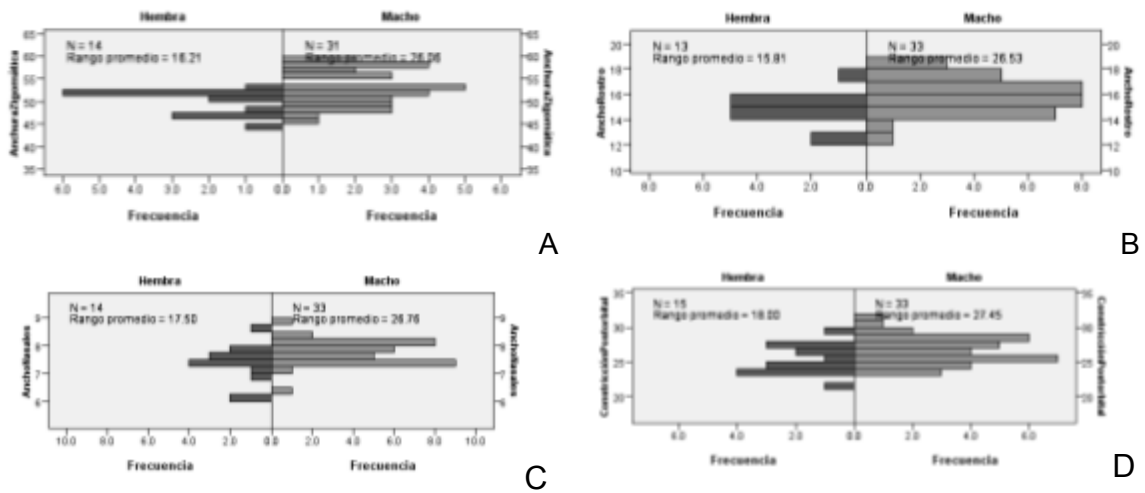
Variables con diferencia significativa de la prueba U de Mann-Whitney.

Potos flavus

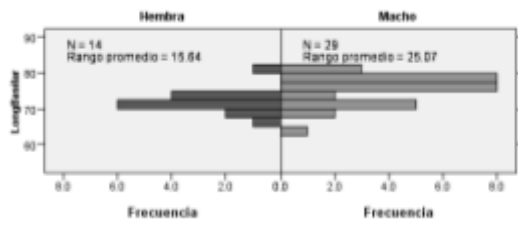


I. Tabla 4. Ancho del cráneo.

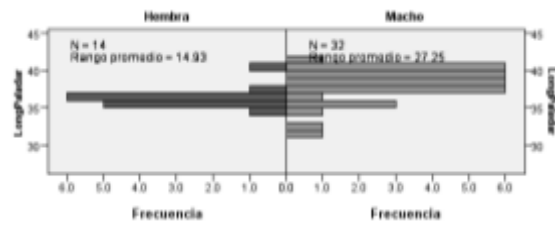
Bassariscus



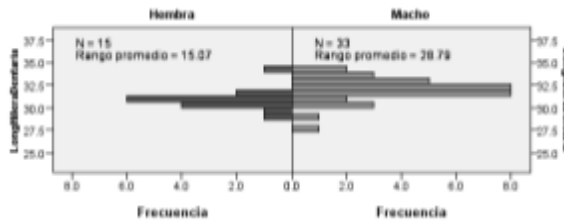
II. Tabla 10. A-anchura zigomática, B-anchura del rostro, C-anchura de los nasales, D-constricción postorbital



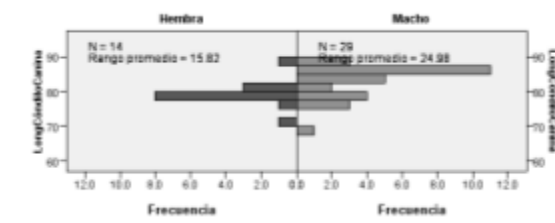
E



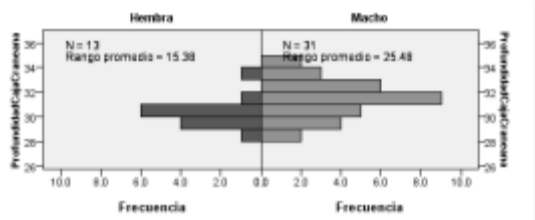
F



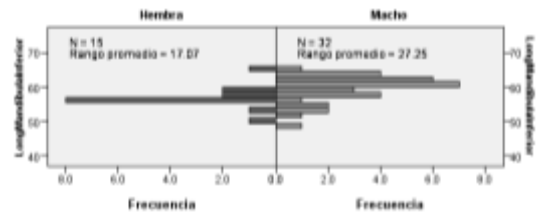
G



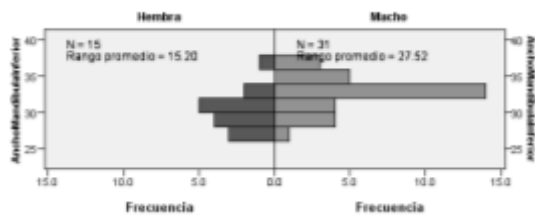
H



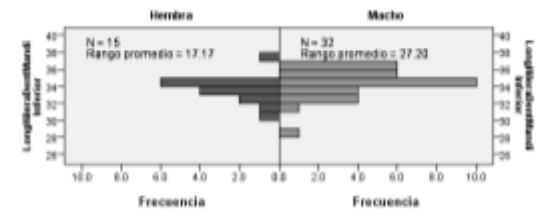
I



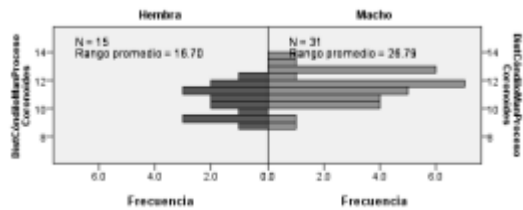
J



K

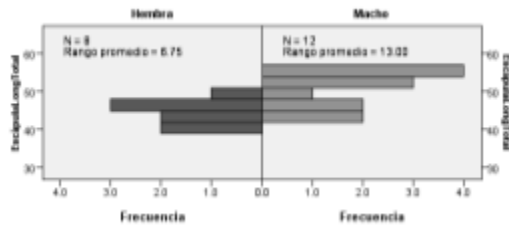


L

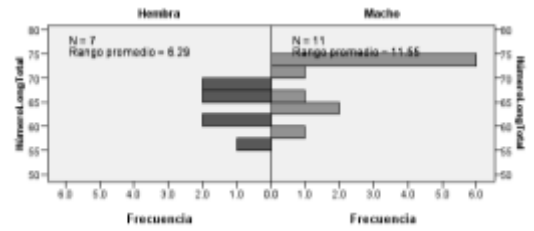


M

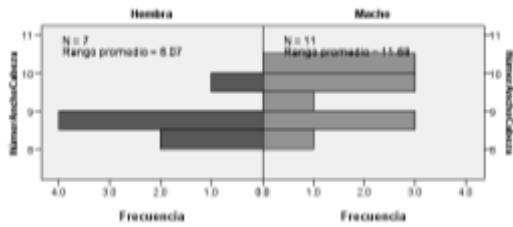
II. Tabla 10. E- longitud basilar, F-longitud del paladar, G- longitud hilera dentaria, H- longitud cóndilo canina, I- profundidad de la caja craneana, J- longitud mandibular, K- ancho mandibular, L- Longitud de la hilera dentaria inferior y M-Distancia entre el cóndilo mandibular y el proceso coronoides



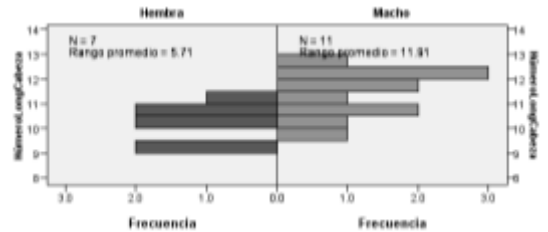
A



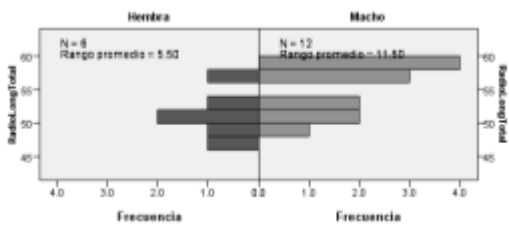
B



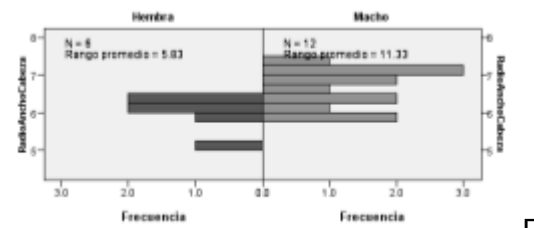
C



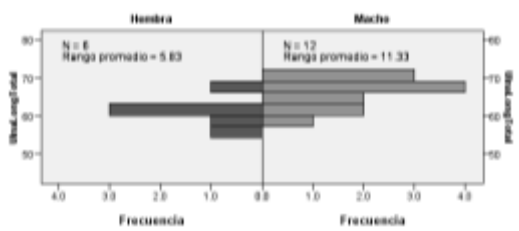
D



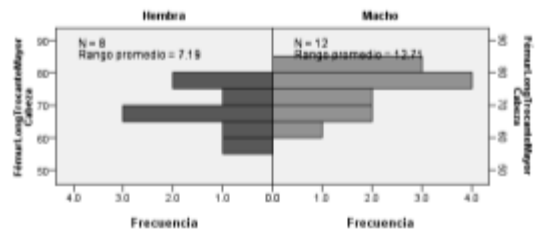
E



F



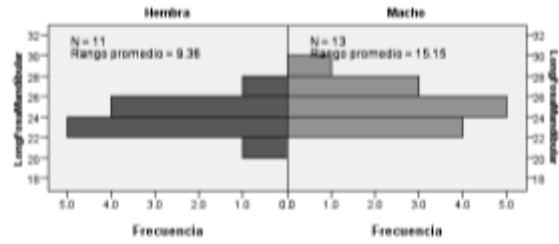
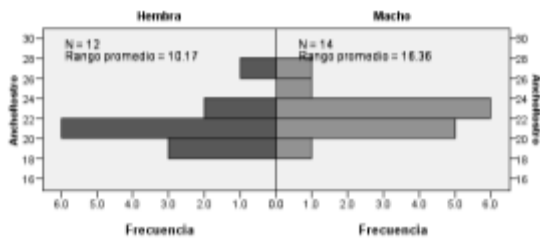
G



H

III. Tabla 14. A-Longitud de la escápula, B-Longitud total del húmero. C- Ancho de la cabeza del húmero, D- Longitud de la cabeza del húmero, E- Longitud total del radio, F- Ancho de la cabeza del radio, G- Longitud total de la ulna y H- Longitud del trocante mayor a los cóndilos del fémur.

Nasua narica

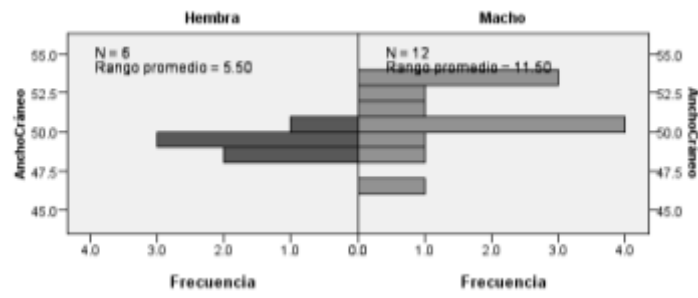


A

B

IV. Tabla 19. A- Ancho del rostro y B-Longitud de la fosa mandibular.

Procyon lotor



V. Tabla 24. Ancho del cráneo.