
**ESTUDIO SISTEMÁTICO
DEL GÉNERO *CAVIA* PALLAS, 1766
(RODENTIA: CAVIIDAE) EN COLOMBIA.
REVISIÓN DEL REGISTRO
ARQUEOLÓGICO COLOMBIANO**

MARÍA PINTO N.

HERLY ZÚÑIGA

OLGA MARÍA TORRES M.



ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
COLECCIÓN JORGE ÁLVAREZ LLERAS No. 21

ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES
COLECCIÓN JORGE ÁLVAREZ LLERAS No. 21



**ESTUDIO SISTEMÁTICO
DEL GÉNERO *CAVIA*, PALLAS,
1766 (RODENTIA: CAVIIDAE)
EN COLOMBIA. REVISIÓN DEL
REGISTRO ARQUEOLÓGICO
COLOMBIANO**

MARÍA PINTO N.

*Profesora Asociada-Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia*

HERLY ZUÑIGA

*Bióloga, M.Sc Biología,
Universidad Nacional de Colombia*

OLGA MARÍA TORRES M.

*Profesora Asociada-Instituto de Ciencias Naturales,
Universidad Nacional de Colombia*

BOGOTÁ, D.C., COLOMBIA 2002

© **Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales**
Trans. 27 No. 39A - 63 – Tel.: 3680365 – Fax: (571) 368 03 65
Apartado Aéreo 44763 – URL: <http://www.accefyn.org.co>

Reservados todos los derechos. Este libro no puede ser reproducido total o parcialmente sin autorización.

ISBN: 958- 9205-19-4 (Obra completa)
ISBN: 958- 9205-51-8 (Volumen)

Clasificación Dewey: 596.009
P 659 e

Materias: Mastozoología, *Cavia*, roedores, Colombia, Arqueozoología.

Bogotá: Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2002.

Este volumen ha sido posible gracias al apoyo
del Ministerio de Educación Nacional

República de Colombia
MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL



Armada digital e Impresión:
EDITORA GUADALUPE LTDA.
E-mail: guada@col1.telecom.com.co
Apartado 29765 - Tel.: 269 05 32, Bogotá, D.C.

Printed and Made in Colombia - Impreso en Colombia, 2002

*A dos Maestros muy especiales
que creyeron en nuestro trabajo
y no pudieron verlo publicado:
Jorge Hernández Camacho y
Gustavo Lozano Contreras*

ÍNDICE GENERAL

	pág.
AGRADECIMIENTOS	11
RESUMEN	13
INTRODUCCIÓN	15
PRIMERA PARTE – ESTUDIO SISTEMÁTICO	
1. Antecedentes y estado actual del tema	19
2. Materiales y métodos	23
2.1. Trabajo de campo	23
2.1.1. Localidades de captura	23
2.1.2. Captura de ejemplares	23
2.2. Estudio osteológico	25
2.3. Análisis estadístico	27
2.4. Vegetación	28
2.5. Clima	28
3. Resultados	49
3.1. Captura de ejemplares	49
3.2. Material examinado	49
3.3. Variación del pelaje	49
3.4. Variaciones osteológicas	50
3.5. Tratamiento estadístico	61
3.5.1. Análisis estadístico univariado de las dimensiones externas y del intestino de <i>Cavia</i> sp.	61
3.5.2. Análisis estadístico multivariante de las dimensiones del esqueleto de <i>Cavia</i> sp.	62
3.5.2.1. Dimorfismo sexual	63
3.5.2.2. Relaciones entre poblaciones de hembras adultas	64
3.5.2.3. Relaciones entre poblaciones de machos adultos	66
3.6. Tratamiento sistemático	68
3.6.1. Historia taxonómica de la familia Caviidae	68

3.6.2. Historia taxonómica del género <i>Cavia</i>	69
3.6.3. Sinonimia del género <i>Cavia</i>	69
3.6.4. Descripción del género <i>Cavia</i>	70
3.6.5. Clave para las especies del género <i>Cavia</i> presentes en Colombia	70
3.7. Aspectos ecológicos generales	77
3.7.1. Hábitat	77
3.7.1.1. Clima	77
3.7.1.2. Vegetación	80
3.8. Factores bióticos	87
3.8.1. Hábitos alimenticios	87
3.8.2. Depredadores	87
3.9. Distribución geográfica de las especies del género <i>Cavia</i> en Colombia	89

SEGUNDA PARTE – ESTUDIO CITOGENÉTICO

1. Antecedentes y estado actual del tema	91
2. Materiales y métodos	93
2.1. Material biológico	93
2.2. Citogenética	93
3. Resultados	95
3.1. Cultivos	96
3.2. Caracterización citogenética	99
3.2.1. Coloración convencional giemsa	101
3.2.2. Bandas G	101
3.2.3. Bandas R	106
3.2.4. Bandas Q	111
3.2.5. Bandas C	111
3.3. Variabilidad	116
3.4. Semejanzas	127

TERCERA PARTE – ESTUDIO ARQUEOZOOLOGICO

1. Antecedentes y estado actual del tema	129
2. Materiales y métodos	132
3. Resultados	136
3.1. El Abra 4	136
3.2. Tequendama 1	137
3.3. Sueva 1	139
3.4. Nemocón 4	141
3.5. Neusa 2	144
3.6. Galindo 1	145
3.7. Checua 1	147
3.8. Aguazuque 1	148
3.9. Mosquera 14	151
3.10. Zipacón	153
3.11. Las Delicias	155

DISCUSIÓN	157
CONCLUSIONES	165
BIBLIOGRAFÍA	167
Índice de Figuras	175
Índice de Láminas	178
Índice de Tablas	182
Índice de Anexos	185
Anexo N° 1	187
Anexo N° 2	197
Anexo N° 3	205

AGRADECIMIENTOS

Las autoras agradecen a la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología del Banco de La República y a la División de Investigación - Sede Bogotá (DIB) de la Universidad Nacional de Colombia por la Financiación del proyecto. Al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia que ofreció respaldo institucional y a la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y en especial al profesor Santiago Díaz-Piedrahita, por el interés que mostraron en nuestro trabajo, que permitió la publicación del manuscrito.

Al doctor Jorge Hernández-C. (†) y a la profesora Cecilia Ramírez por las orientaciones y reflexiones que nos sirvieron para sacar el máximo provecho de la investigación.

Al profesor Héctor Aníbal Campos del departamento de Biología de la Universidad Nacional de Colombia por la realización del tratamiento estadístico.

Al profesor Gustavo Lozano-C. (†) por la identificación de la mayor parte del material botánico en colaboración con los profesores Polidoro Pinto-E., Santiago Díaz-P., María Teresa Murillo-P. y los biólogos Gustavo Morales y César Barbosa, quienes también colaboraron en la identificación de la vegetación.

A los siguientes arqueólogos por permitirnos el acceso a las colecciones de fauna arqueológica excavadas por ellos: Gonzalo Correal-U., Thomas Van der Hammen, Sergio Rivera, Ana María Groot de Mahecha, Braidá Enciso y al Instituto Colombiano de Antropología.

Al Doctor Alberto Cadena-G. por las sugerencias aportadas.

A Luz Stella Rincón por su valiosa colaboración en el trabajo de laboratorio, en la parte de sistemática y en la clasificación de los restos óseos de fauna de la parte arqueológica.

A Andrés Acosta, Diego Escobar, Adán Acevedo y familia, Orlando Ubaque y familia, Evangelista Salazar y familia, Argemiro Rincón y familia, Regulo Sua y Jorge Ángel Álvarez, quienes colaboraron en la captura y consecución de ejemplares y al biólogo José Vicente Rueda por el aporte de ejemplares al proyecto.

A Katherine Martínez, Dalila Martínez y al profesor Efraín Ramírez quienes colaboraron en el trabajo de laboratorio de la parte de Citogenética.

A Jimena Ibáñez por la realización del diseño de la parte gráfica, Margarita Nieto y Carlos Sarmiento por los dibujos, Juan Carlos Martínezguerra por las fotografías de la parte arqueológica y Juan Manuel Rengifo por facilitarnos la fotografía de la portada. Al profesor Luis Carlos Jiménez por su colaboración para la realización de la parte gráfica.

A Marta Rodríguez por sus labores secretariales y a Arturo Rodríguez quien ayudó en el procesamiento del material osteológico.

A la Fundación Erigaie por permitirnos realizar la consulta de la Base de Datos de Arqueología de Colombia y a la Fundación La Conejera quien nos permitió la entrada para capturar y observar los ejemplares.

Al bioterio del Instituto Nacional de Salud (INAS) y en especial a la bióloga Ligia Lugo, quien colaboró en el suministro de sangre para estandarizar la parte citogenética.

Al profesor Miguel Mejía del departamento de Biología por prestar las trampas Sherman de la sección de Ecología y al profesor Eduardo Forero por el apoyo prestado.

RESUMEN

La importancia del género *Cavia* a través de la historia se ha evidenciado en los restos óseos encontrados en la mayoría de los sitios excavados del Precerámico en el altiplano Cundiboyacense. El consumo de los curies fue tan sobresaliente en la época prehispánica que llegó a domesticarse en territorio colombiano. Actualmente sigue siendo una fuente de ingreso para las familias de algunas comunidades campesinas y como material de laboratorio para experimentación médica y biológica. Desde 1960 se han realizado estudios genéticos, que han llevado a la descripción de numerosos mutantes útiles en los campos de genotoxicidad y carcinogénesis.

La clasificación del género *Cavia* ha dado origen a muchas controversias sobre el número de especies existentes en Colombia. Por la falta de claridad, durante varias décadas ha sido clasificado como *Cavia porcellus* en las investigaciones arqueológicas. Bajo esta denominación se han incluido todos los vestigios correspondientes a los sitios más antiguos del Precerámico y a los sitios Herrera y Muisca del altiplano Cundiboyacense.

En el presente estudio se demostró la existencia de tres especies diferentes: dos silvestres (*Cavia anolaimae* y *Cavia guianae*) y una doméstica (*Cavia porcellus*), separadas independientemente por los análisis morfológico, osteológico, morfométrico, citogenético y ecológico. Se reclasificaron la mayoría de restos óseos arqueológicos de este género excavados en Colombia, los cuales se identificaron como pertenecientes a las especies *Cavia anolaimae* y *Cavia porcellus*.

INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son el grupo animal vertebrado más especializado por su alta adaptabilidad a los diversos hábitats. Han sido centro de interés de muchos estudiosos debido a que constituyen una fuente inagotable de alimento para las poblaciones humanas; al igual que sus pieles y otros elementos utilizados en diversas manufacturas. Sin embargo su futuro está amenazado debido a los profundos cambios que se están produciendo con el aumento de las fronteras para la agricultura y la ganadería, el incremento de la población humana y la consecuente presión destructiva ejercida por la caza, la deforestación, la industria maderera, la minería y el turismo.

En Colombia existen alrededor de 471 especies de mamíferos, que corresponden a 15 órdenes y 46 familias (Alberico *et al.*, 2000). El orden Rodentia con 133 especies, ocupa una gran diversidad de hábitats y nichos ecológicos. Los roedores del género *Cavia*, tema de estudio del presente trabajo, constituyen uno de los grupos de mamíferos vivientes característicos de la región Neotropical.

Desde las primeras ocupaciones del territorio colombiano por grupos de cazadores-recolectores, el curí (*Cavia* sp.) constituyó, junto con el venado (*Odocoileus virginianus*), una de las principales fuentes de proteína animal. La importancia del género *Cavia* a través de la historia se ha evidenciado en los restos óseos encontrados en la mayoría de los sitios excavados del Preclásico en el altiplano Cundiboyacense y en algunos sitios pertenecientes a períodos más recientes de grupos agroalfareros. Aún hoy día podemos observar, cómo en varias zonas rurales de la región andina se cría en las viviendas, constituyendo una fuente importante de proteína.

El consumo de los curíes fue tan significativo en la época prehispánica, que llegó a domesticarse según parece, de manera simultánea en algunas áreas del territorio colombiano, como lo indican los análisis de restos óseos

de *Cavia* realizados en materiales excavados en los sitios de El Abra y Tequendama, fechados alrededor del año 2500 AP (Ijzereef, 1978).

Durante varias décadas los restos óseos arqueológicos identificados dentro del género *Cavia* en Colombia, se han clasificado como *Cavia porcellus*. Bajo esta denominación se han incluido todos los vestigios correspondientes a los sitios más antiguos del Precerámico en el altiplano Cundiboyacense, desde el 13000 AP, sin embargo hasta la fecha no hay registros de la domesticación de esta especie con esta antigüedad, lo que sugiere que los animales habrían sido cazados en el medio silvestre. Igualmente se han clasificado con este nombre los restos óseos encontrados en sitios con ocupaciones agroalfareras, de los períodos Herrera y Muisca, en cuyos ejemplares podrían estar representados tanto animales silvestres como domesticados.

La importancia de este proyecto está dada desde el punto de vista científico, por la falta de claridad sobre el número de especies existentes en Colombia. Se han presentado varias hipótesis, entre ellas, la de los investigadores Rodríguez *et al.* (1995) que plantearon que en Colombia sólo se encontraba una especie: *Cavia porcellus* y la de Peña & Pinto (1996) que sugerían que estaban presentes dos especies: *Cavia porcellus* y *Cavia aperea*.

Tampoco hay claridad sobre la especie que fue domesticada y consumida por las comunidades prehispánicas, ni sobre la distribución y aspectos ecológicos del género. Por este motivo se propuso llevar a cabo el presente estudio de carácter interdisciplinario, que tiene su origen en la inquietud que se presenta a nivel sistemático y arqueológico sobre las especies del género *Cavia* en Colombia.

Para realizar cualquier tipo de investigación con este grupo y el desarrollo de planes de conservación del género en Colombia, se requiere del conocimiento sistemático de las especies presentes en el país y su distribución.

Desde el punto de vista económico los curies han sido y siguen siendo una fuente de ingreso para las familias, como es el caso de la cría artesanal en varias comunidades campesinas y de la caza de subsistencia que se hace en algunas regiones del país. Igualmente en los criaderos tecnificados como material de laboratorio para experimentación médica y biológica y en los semi-tecnificados para consumo humano.

El propósito de la presente investigación fue efectuar un estudio sistemático para establecer las variaciones osteológicas de los ejemplares capturados y de colección, aportar datos acerca de la distribución geográfica, aspectos ecológicos y elaborar un cuadro comparativo y una clave para las especies del género *Cavia* presentes en yacimientos arqueológicos Colombianos.

Igualmente, para apoyar el estudio sistemático, con las técnicas modernas de la citogenética se buscó caracterizar los cariotipos de los ejemplares capturados y definir la naturaleza de las diferencias que separan las distintas poblaciones del género *Cavia* en Colombia.

A partir de los resultados del estudio sistemático se planteó realizar un análisis arqueozoológico con el fin de efectuar un balance del estado actual de las colecciones arqueológicas que contengan restos óseos de curies, ofrecer a los arqueólogos una clasificación del género *Cavia* sustentada en colecciones de referencia contemporáneas y arqueológicas y llevar a cabo una revisión de la identificación realizada hasta el momento, en los vestigios pertenecientes al género en colecciones de sitios arqueológicos precerámicos y de grupos agroalfareros del altiplano Cundiboyacense.

PRIMERA PARTE

ESTUDIO SISTEMÁTICO

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

El orden Rodentia se divide en los subórdenes Sciuromorpha, Myomorpha y Hystricognatha (MacKenna & Bell, 1997). El suborden Sciuromorpha se caracteriza porque el proceso angular de la mandíbula es una prolongación del borde inferior y a menudo se extiende interiormente. El músculo masetero se extiende ampliamente hacia delante y se inserta en el maxilar, mientras el músculo masetero medial permanece en la posición previa.

En el suborden Myomorpha ambas posiciones del masetero están alargadas: el masetero medial pasa a través del foramen infraorbitario como ocurre en Hystricomorpha, pero el masetero lateral se adelanta frontalmente.

El suborden Hystricomorpha incluye un diverso grupo de roedores principalmente de distribución suramericana, posiblemente los miembros de este suborden aparecieron en el Oligoceno que es un período donde se acentúan los cambios climáticos y hay expansión de la vegetación de tipo sabanoide (Hernández-C. *et al.*, 1992b). Se caracterizan por presentar un canal infraorbital muy grande, el proceso angular de la mandíbula se dirige externamente y se origina del borde externo de la rama, el masetero medial está muy bien desarrollado y pasa a través del amplio canal infraorbitario, el masetero lateral no experimenta ninguna modificación especial. El diseño original de las coronas dentarias consiste en cuatro crestas de esmalte.

Proceso postorbital usualmente ausente; fórmula dentaria $i\ 1/1$, $c\ 0/0$, $pm\ 1/1$, $m\ 3/3$; premolares largos y tendiendo a molariformes; dientes molariformes con corona chata, hypsodontos, algunas veces creciendo persistentemente y de un patrón muy variable. Tibia y fíbula nunca están totalmente fusionadas en tendencia hacia complejidad zigomática. A los Histricomorpha pertenecen las familias Hydrochaeridae, Heptaxodontidae, Erethizontidae, Dasyproctidae, Capromyidae, Echimyidae y Caviidae (Kowalski, 1981).

La superfamilia Cavoidea se caracteriza por tener dientes con coronas altas y a veces de crecimiento continuo, el borde externo de la mandíbula posee una cresta donde se inserta el masetero. La cola es rudimentaria.

El género *Cavia* pertenece a la familia Caviidae Gray, 1821 la cual está exclusivamente confinada a América del Sur. Los caracteres diagnósticos son: proceso paraoccipital moderadamente o extremadamente grande; bula moderadamente elongada; hilera dental fuertemente hypsodonta; dígitos de las extremidades anteriores reducidos aproximadamente en una tercera parte; manos con cuatro dedos libres, bien desarrollados de forma artiodáctila y pies con tres dedos que son marcadamente perisodáctilos; cola muy corta; clavículas suprimidas; tibia y fíbula nunca totalmente fusionadas. Se conocen desde el Plioceno donde se presenta una radiación evolutiva de muchos mamíferos (Hernández-C. *et al.*, 1992b).

A su vez la subfamilia Caviinae Gray, 1821 se caracteriza por tener orejas cortas; supratrago valvular rinario muy reducido; miembros cortos principalmente los anteriores, en los que el radio siempre es más corto que el húmero; almohadillas palmares y plantares medianamente desarrolladas; cola muy pequeña. Cráneo siempre con la región interorbitaria notablemente más angosta que el occipital, medido sobre la base de las apófisis paroccipitales; mandíbula con apófisis coronoides apenas esbosada y la apófisis angular muy larga y estrecha (Cabrera, 1953).

Ellerman (1940) divide la subfamilia Caviinae en dos grupos (tribus según la nomenclatura zoológica): Caviinae (Cavinii) con cuatro géneros *Cavia*, *Galea*, *Caviella*, *Kerodon* y Dolichotiles (Dolichotinii) con el género *Dolichotis*.

El género *Cavia* Pallas, 1766, con la especie tipo *Mus porcellus* (Linnaeus, 1758) varía en número de especies reconocidas según los diferentes autores. Tate (1935) cita 17, Ellerman (1940) reconoce 17, Cabrera (1961) reporta 14 y Wilson *et al.* (1993) citan 5.

El género *Cavia* se extiende desde Venezuela hasta Argentina y desde los Andes del Perú hasta Pernambuco, Brasil. Todas las especies de este género son muy semejantes entre sí, en cuanto a la morfología externa y a

los caracteres craneales, aunque estos pueden variar con la edad (Tate, 1935). Los cavia son animales de longitud cabeza-cuerpo entre 225 y 355 mm, con piernas cortas, cuerpo ancho, cuello corto, dificultándose diferenciar la unión con el tronco, cabeza grande, hocico estrecho y redondo. De ojos grandes y pronunciados, orejas redondas con escasez de pelo en ellas. Cola corta. Cuatro dedos en las extremidades anteriores y tres en las posteriores, con uñas anchas y fuertes.

Con referencia a este género la primera forma descrita para la parte norte de América del Sur fue *Cavia porcellus guianae* por Thomas (1901) en la parte sur de la Guayana Británica en las montañas de Kanuku, más tarde este mismo autor eleva la categoría a especie denominándola *Cavia guianae*. Allen (1911) publica la primera referencia de este género en Venezuela denominándola *Cavia porcellus venezuelae*, con localidad típica Altagracia, Distrito Imataca, Estado Bolívar; más tarde Thomas (1917) pone en duda la validez de esta subespecie. Cabrera (1961) reduce ambas formas bajo el nombre de *Cavia porcellus guianae*.

Tate (1939) reporta el hallazgo del género en las Sabanas de Caramanta, al pie del Auyantepui (Estado de Bolívar) identificándolo como *Cavia guianae*. Simpson (1945) cita este mismo material bajo el nombre de *Cavia porcellus guianae*. Ojasti (1964) eleva nuevamente a la categoría de especie y describe una nueva subespecie de las Sabanas de Piedras, Caripe, Estado de Monagas, Venezuela, denominándola *Cavia guianae caripensis*.

Allen (1916a) describe *Cavia anolaimae* de la localidad de Anolaima, Colombia, cerca de Bogotá, aunque posiblemente confundió la localidad como mas adelante se señala, se caracteriza por tener un rostro alto, raíz maxilar del zigomático ancha, la serie molar aumenta en longitud hasta que en el animal adulto dobla en tamaño a la del joven, los incisivos cambian progresivamente desde ortodonto a prodonto. Ellerman (1940) lo considera como una especie; Cabrera (1961) lo cita como subespecie de *Cavia porcellus* y Woods (1993) como un sinónimo del anterior.

En las publicaciones recientes sobre mamíferos de Colombia, Cuervo *et al.* (1986) citan dos especies: *Cavia apera* para el norte de Colombia¹ y *Cavia porcellus* para las sabanas de la Orinoquía y para el piso térmico frío hasta páramo (aproximadamente 2500 - 3800 m.s.n.m.) en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Norte de Santander. Rodríguez *et al.* (1995) registran sólo *Cavia porcellus* y consideran que es coespecífica de *Cavia apera*. Peña y Pinto (1996) plantean la posibilidad de que exista por lo menos mas de una especie de *Cavia* para Colombia.

1 El dato de estos autores sobre la presencia de *cavia apera* para el norte de Colombia no es exacto pues hasta el presente no se tienen evidencias de la presencia de este género para esta área del país.

A continuación se citan algunos nombres "vulgares" o regionales que ha recibido el curí:

Corí	Valle del Aburrá, Colombia (Gonzalo Fernández de Oviedo)
Cureba	Región de Dabeiba, Colombia
Curí	Antioquia, Colombia
Cuy o cui	Nombre de origen quechua diseminado desde el sur de Colombia hasta Argentina y Chile
Cuye	Nariño, Colombia y Perú
Sachacuy	Ingano, Colombia
Fico	En el altiplano Cundiboyacense (Muisca), durante la Colonia
Sucuy o socuy	Muisca, Colombia
Goche o Gotche	Indios Guambianos de Silvia Cauca, Colombia
Guages	Costa Atlántica durante la Colonia
Acure	Llanos Orientales, Colombia
Yolivato	Guahibo, Colombia
Guimo	Nariño, Colombia y Perú
Acurito	Venezuela
Curía	Santo Domingo, República Dominicana
Curiel	Cuba
Coy	Sur del Perú
Aca	En el río Ucayalí, Perú (río Amazonas)
Conejillo de Indias	Diversos países de Europa
Porquinho da India	Portugal
Preya	Brasil
Cavy o Guinea pig	Países de habla inglesa
Cochon d'inde o cobaye	Francia

El estudio sistemático se propuso caracterizar morfométricamente los ejemplares, elaborar una clave para las especies del género *Cavia* presentes en Colombia con especial referencia a los caracteres útiles en los estudios arqueológicos y aportar datos acerca de la distribución geográfica y aspectos ecológicos.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. TRABAJO DE CAMPO

2.1.1. Localidades de Captura

Para obtener los ejemplares silvestres del presente estudio se realizaron capturas, en los siguientes municipios del departamento de Cundinamarca: Choachí, La Calera, Guasca, Madrid, Subachoque, Tausa y Bogotá. Adicionalmente se trabajaron animales domésticos provenientes de Nariño, municipio de Ipiales; Huila, municipio de La Argentina; Cauca, municipio de Inzá, Páramo de Guanacos; Colonia del Instituto Nacional de Salud y algunos adquiridos en la plaza de Paloquemao en Bogotá. De cada sitio visitado se efectuó una caracterización previa del hábitat, tomando muestras de vegetación. En el Anexo N° 1, Tabla 1 se detallan las localidades visitadas.

2.1.2. Captura de Ejemplares

Para la obtención de los ejemplares silvestres se implementó la siguiente metodología:

Trampeo: se utilizaron 25 trampas Sherman (de dimensiones 7.5 X 8.5 X 23 cm), cinco trampas National (de 13.5 X 14.5 X 41 cm) y 28 trampas Museum Special (trampas de golpe) en promedio, que se ubicaron a lo largo de cortes donde, por huellas y heces, se detectó su presencia. Las trampas fueron cebadas con maíz, plátano, yuca y zanahoria, en las horas de la tarde y revisadas en las primeras horas de la mañana.

Otros: además de las trampas se utilizaron perros, los cuales colaboraron en la detección de los ejemplares que fueron acorralados y luego atrapados. También se empleó el método de encerrarlos y posteriormente ir rozando alrededor hasta capturarlos. Estos métodos son fáciles y efectivos de aplicar en terrenos planos en el que su hábitat ha quedado aislado por potreros, como ocurrió en algunas áreas del páramo y del llano. En el caso de los ejemplares que viven en los humedales de la Sabana de Bogotá es difícil el uso de estos métodos.

Adicional al material capturado, también se trabajó el material de ejemplares silvestres y domésticos que se encontraba depositado en las colecciones de Mastozoología y Arqueología del Instituto de Ciencias Naturales-Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia y ejemplares domésticos provenientes de la colonia del Instituto Nacional de Salud (INAS), del Municipio de Ipiales, Nariño; del Municipio de la Argentina, Huila; del Municipio de Inzá, páramo de Guanacas, Cauca y de las plazas de mercado de Bogotá.

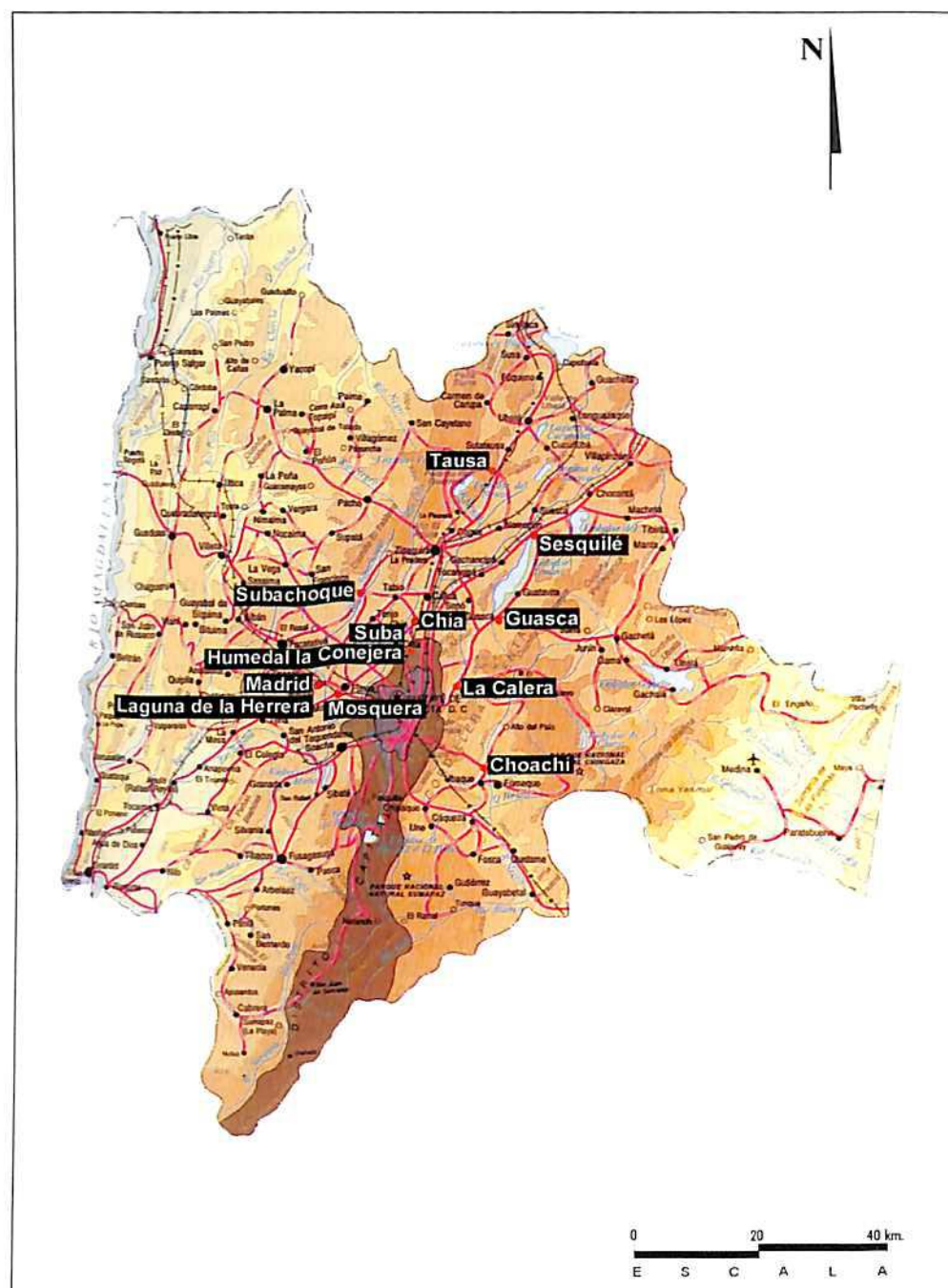


Figura 1. Municipios del departamento de Cundinamarca donde se obtuvieron registros (Fuente: Diccionario Geográfico de Colombia I.G.A.C., 1996)

Las localidades de los ejemplares de las colecciones de mamíferos y de arqueología que se tuvieron en cuenta fueron (Figuras 1 y 2):

- Cundinamarca, municipio de Bogotá
- Cundinamarca, municipio de Chía
- Cundinamarca, municipio de la Calera
- Cundinamarca, municipio de Choachi
- Cundinamarca, municipio de Mosquera
- Cundinamarca, municipio de Sesquilé
- Cundinamarca, municipio de Tausa
- Meta, municipio de Villavicencio
- Meta, río Ocoa
- Meta, Serranía de la Macarena

Cada ejemplar capturado se anestesió, se le tomó la muestra de sangre total para el análisis citogenético, luego se sacrificó y se extrajo asépticamente el bazo y ocasionalmente el riñón. Se tomaron las siguientes dimensiones y caracteres en fresco: **Lt**: longitud total; **Lc**: longitud cola; **Lp**: longitud pie; **Lm**: longitud mano; **Lo**: longitud oreja; **Lint**: longitud intestino; **P tórax**: perímetro tórax; sexo; **P**: peso total; peso sin vísceras ni piel; peso piel; peso vísceras (hígado, riñón y pulmón); peso carne; estado reproductivo y características del pelaje. Para la determinación del estado reproductivo en los machos se consideró la posición y el tamaño de los testículos y en las hembras se tuvo en cuenta el desarrollo mamario, la abertura de la sínfisis púbica y la presencia de embriones. A cada uno de los ejemplares capturados se les hizo una hoja de campo donde se consignó la información correspondiente.

En la descripción de la coloración del pelaje se utilizó la tabla de colores de Smithe (1981). Para la nomenclatura de los molares se utilizó a Reig (1977).

2.2. ESTUDIO OSTEOLÓGICO

El esqueleto fue una de las partes fundamentales del presente estudio, para prepararlo se utilizó la técnica de limpieza por escarabajos derméstidos.

Para la determinación de las dimensiones se siguió la nomenclatura de Deblase *et al.* (1981) y Desse *et al.* (1986). Las dimensiones se tomaron con

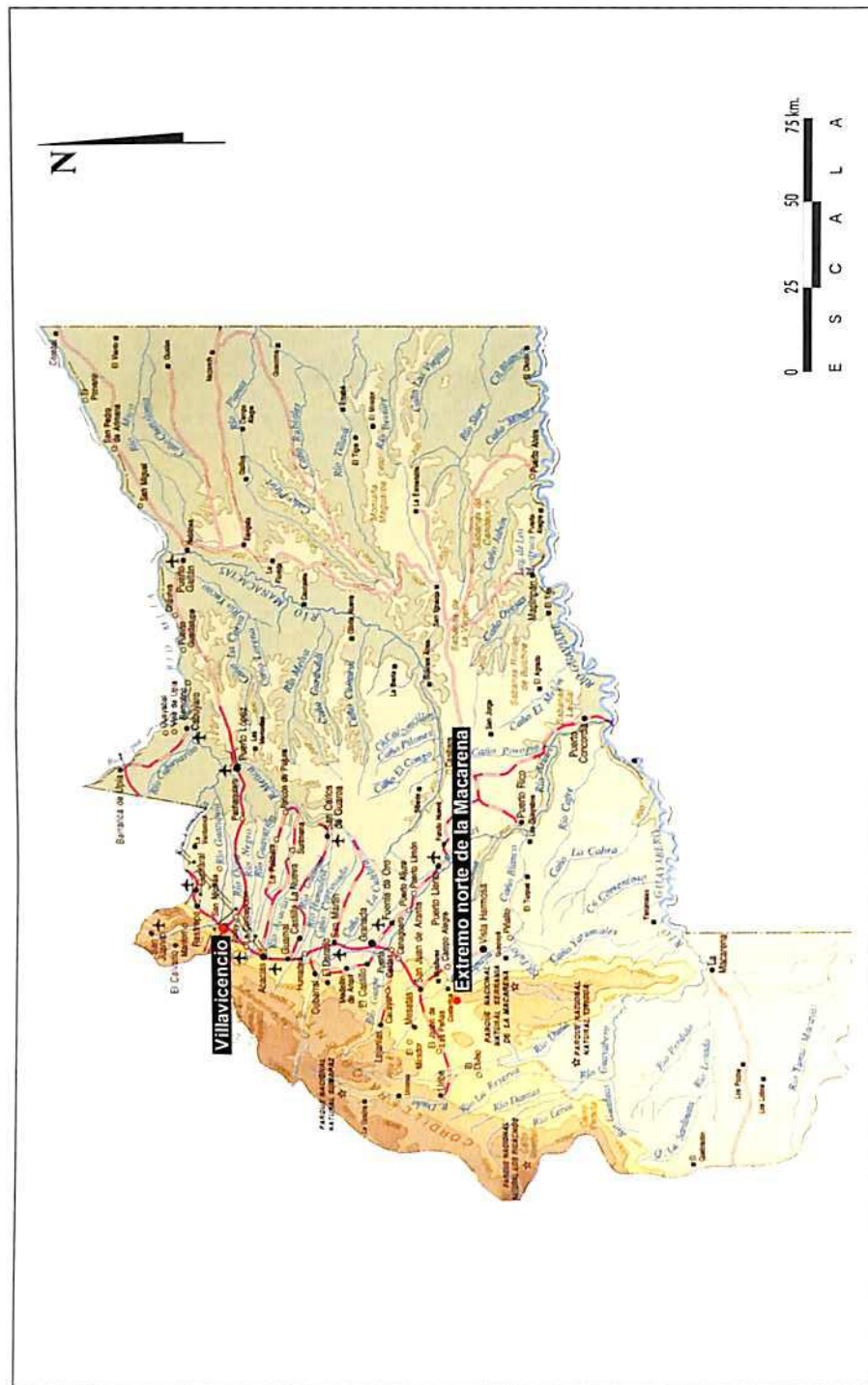


Figura 2. Municipios del departamento de la Macarena donde se obtuvieron registros
(Fuente: Diccionario Geográfico de Colombia I.G.A.C., 1996)

un calibrador digital en milímetros con aproximación de dos centésimas de milímetros. Las dimensiones que se tuvieron en cuenta se indican en las Figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 y se presentan con abreviaturas para facilitar su tratamiento en la parte estadística (Tablas 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12).

Para el tratamiento estadístico se separaron los ejemplares por edades, teniendo en cuenta los siguientes datos: longitud total de los ejemplares, peso, presencia de cicatriz umbilical y caracteres craneales, como es el estado de las suturas craneales y el estado de la sutura entre el basiesfenoides y basioccipital (*Synchondrosis esphenoideooccipital* o sutura basilar) siguiendo la nomenclatura de García-P *et al.* (1996), lo cual dio como resultado cuatro escalas:

- * Sutura totalmente abierta
- * Sutura visiblemente continua y abierta
- * Sutura totalmente cerrada pero no discernible
- * Sutura plenamente obliterada

Con todo lo anterior, los ejemplares utilizados en el presente trabajo, se separaron en cuatro clases de edad, reconocidas por Charleton & Musser (1989) con algunas modificaciones:

- Categoría I = Neonatos e infantes
- Categoría II = Juvenil
- Categoría III = Adulto
- Categoría IV = Adulto viejo

2.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las dimensiones obtenidas para cada uno de los ejemplares colectados, como para los especímenes actuales conservados en las colecciones de mamíferos y de arqueología del Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional de Colombia, fueron agrupados en una matriz de datos básica, en total se analizaron 163 variables morfométricas, las cuales fueron transformadas a una escala logarítmica para homogeneizar las varianzas y normalizar las distribuciones. Luego se procedió a aplicar estadísticos univariados y multivariantes como anovas, análisis discriminantes y canónico de poblaciones, para esto se utilizó el programa Syntax 5.02.

2.4. VEGETACIÓN

En cada uno de los sitios visitados se hicieron las observaciones, anotaciones y/o colecciones sobre el tipo de vegetación presente. Los exicados fueron identificados en el Instituto de Ciencias Naturales y reposan en el Herbario Nacional Colombiano (COL).

2.5. CLIMA

Durante todos los muestreos se registraron las condiciones climáticas existentes en el período de las capturas (lluvia, lloviznas, nubosidad, etc.). Adicional a esto se tuvieron en cuenta los datos obtenidos en las estaciones climatológicas más cercanas a los sitios de trabajo.

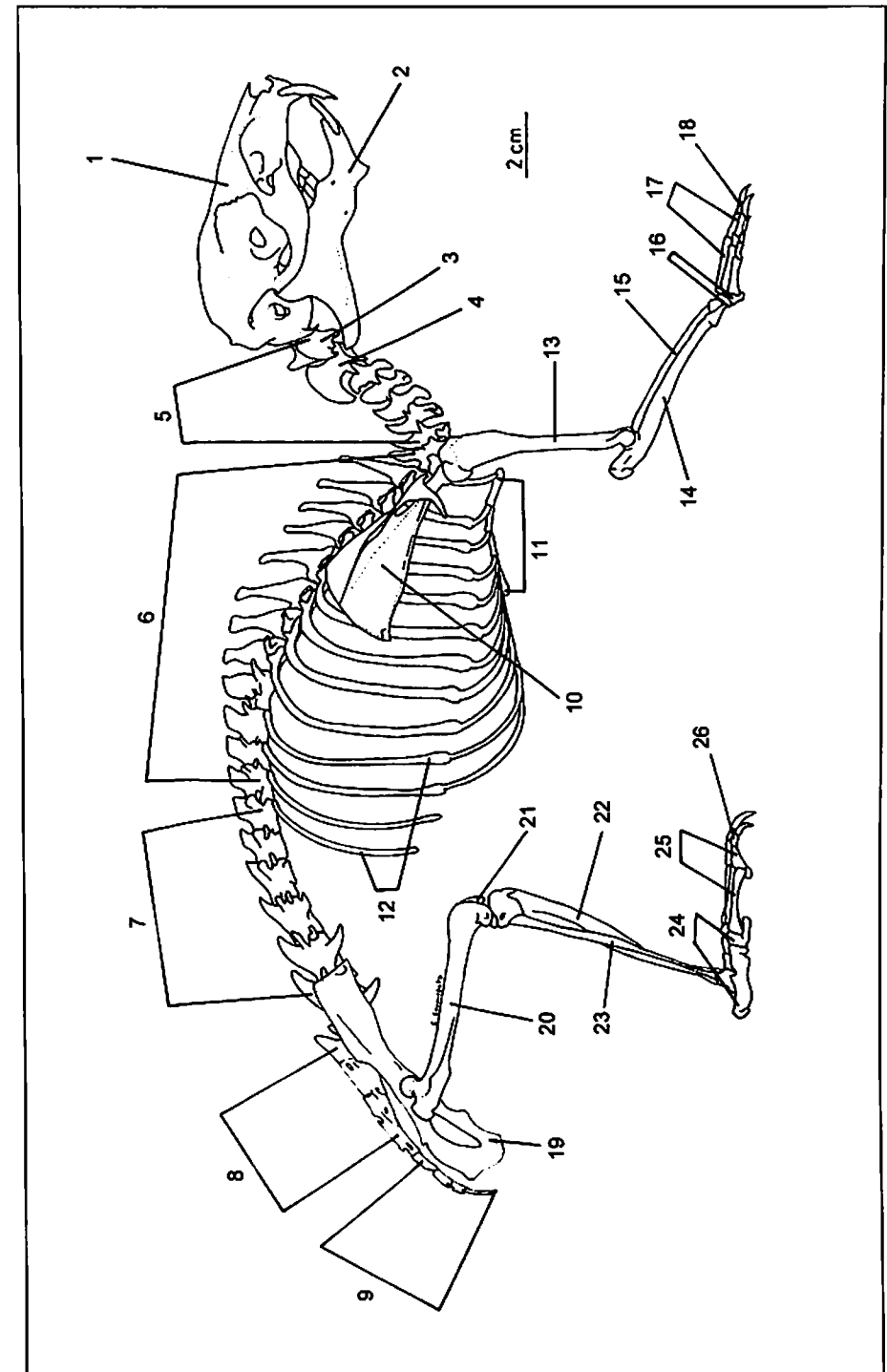


Figura 3. Esqueleto de *Cavia* señalando los diferentes huesos

Tabla 1. *Cavia*. Huesos del esqueleto

LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 3	
#	HUESOS
1	Cráneo (<i>cranium</i>)
2	Mandíbula (<i>dentarios</i>)
3	Atlas
4	Axis
5	Vértebras cervicales
6	Vértebras torácicas
7	Vértebras lumbares
8	Sacro (<i>sacrum</i>)
9	Vértebras caudales
10	Escápula
11	Esternón
12	Costillas
13	Húmero
14	Cúbito (<i>ulna</i>)
15	Radio
16	Metacarpianos
17	Falanges distales
18	Uñas
19	Cintura pélvica
20	Fémur
21	Rótula (<i>patella</i>)
22	Tibia
23	Peroné (<i>fibula</i>)
24	Metatarsianos
25	Falanges distales
26	Uñas

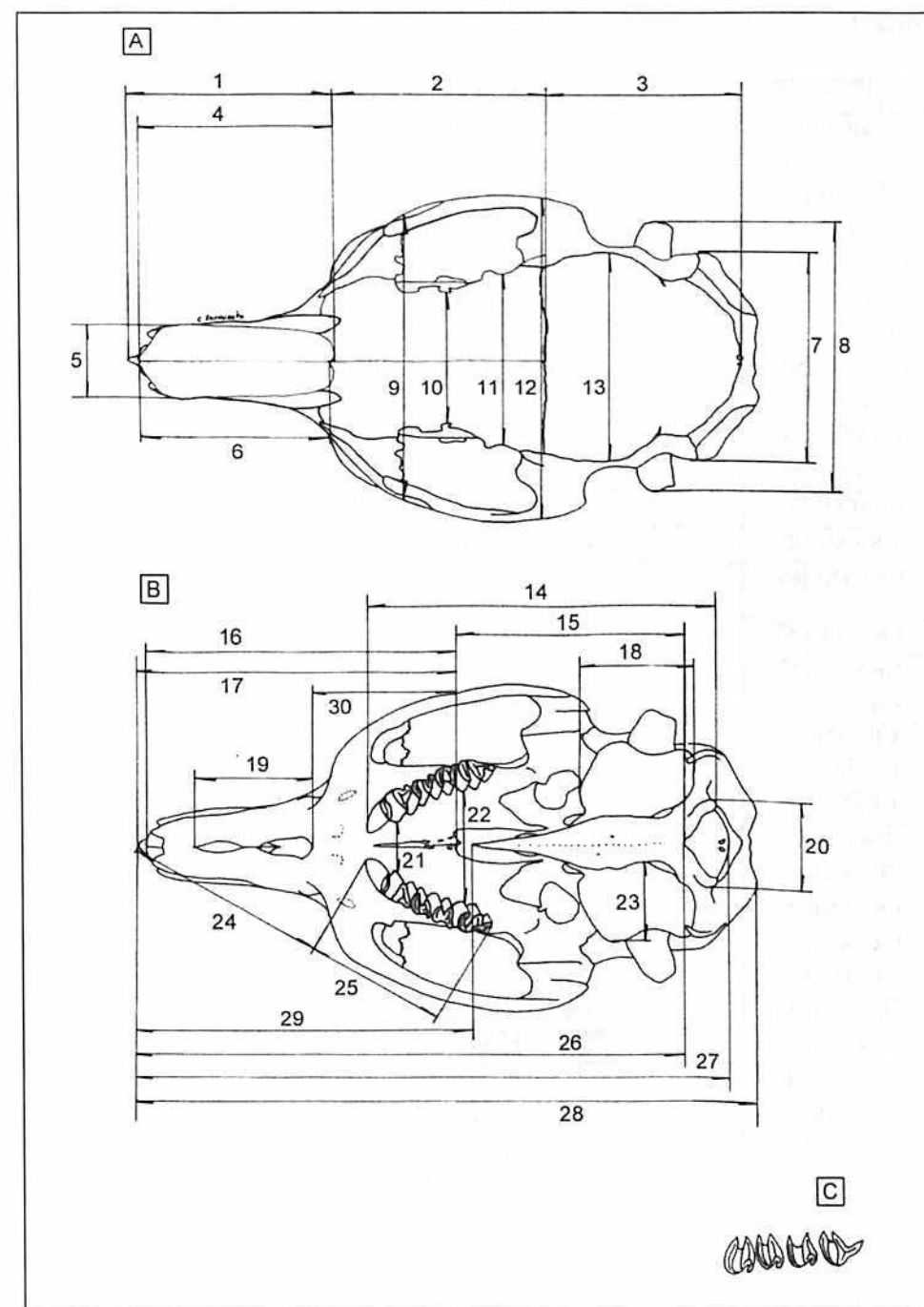
**Figura 4.** Cráneo de *Cavia*: a. Vista dorsal; b. Vista ventral; c. Premolar y molares superiores

Tabla 2. *Cavia*: Dimensiones de los huesos del cráneo

LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 4		
SIGLA	CRÁNEO (CRANIUM)	#
CRALARVI	Largo del viscerocráneo	1
CRALARFO	Largo del frontal	2
CRALAPAR	Largo del parietal	3
CRALAMAN	Largo máximo del nasal	4
CRAANMNA	Anchura máxima nasal	5
CRALOSUNA	Longitud de la sutura de los nasales	6
CRAANMNE	Anchura bimastoidea	7
CRAANMAS	Anchura mastoidea	8
CRAANZIA	Anchura zigomática anterior	9
CRAANINT	Anchura interorbital	10
CRACONPO	Constricción posorbital	11
CRAANZIP	Anchura zigomática posterior	12
CRAANCRA	Anchura máxima de la caja craneana tomada entre los escamosos	13
CRALOCOC	Longitud cóndilo premolar	14
CRALOPOP	Longitud postpalatal	15
CRALOPAL	Longitud palatal	16
CRAANPLI	Longitud palatilar	17
CRALOBUT	Longitud bula timpánica	18
CRALOFOI	Longitud del foramen incisivo	19
CRAANMCO	Ancho máximo del cóndilo occipital	20
CRAANPAL	Anchura del paladar	21
CRAANROS	Anchura del rostro	22
CRAANBUT	Anchura bula timpánica	23
CRALODIA	Longitud del diastema	24
CRALOHDM	Longitud de los molariformes	25
CRALARBA	Largo basal	26
CRALACOB	Largo cóndilo basal	27
CRALARTO	Largo total	28
CRALARPO	Largo posdental	29
CRALAPAL	Largo del paladar	30

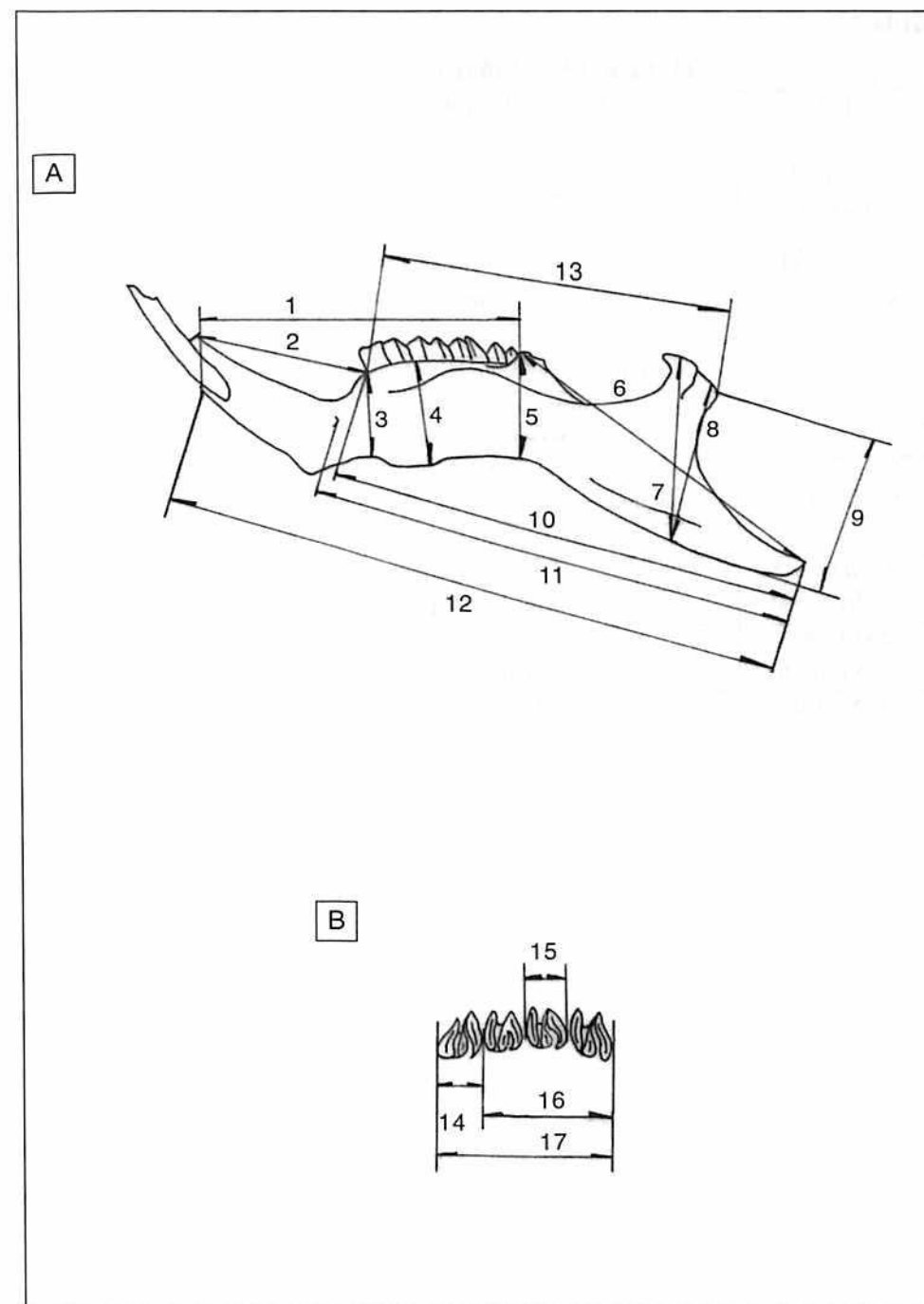
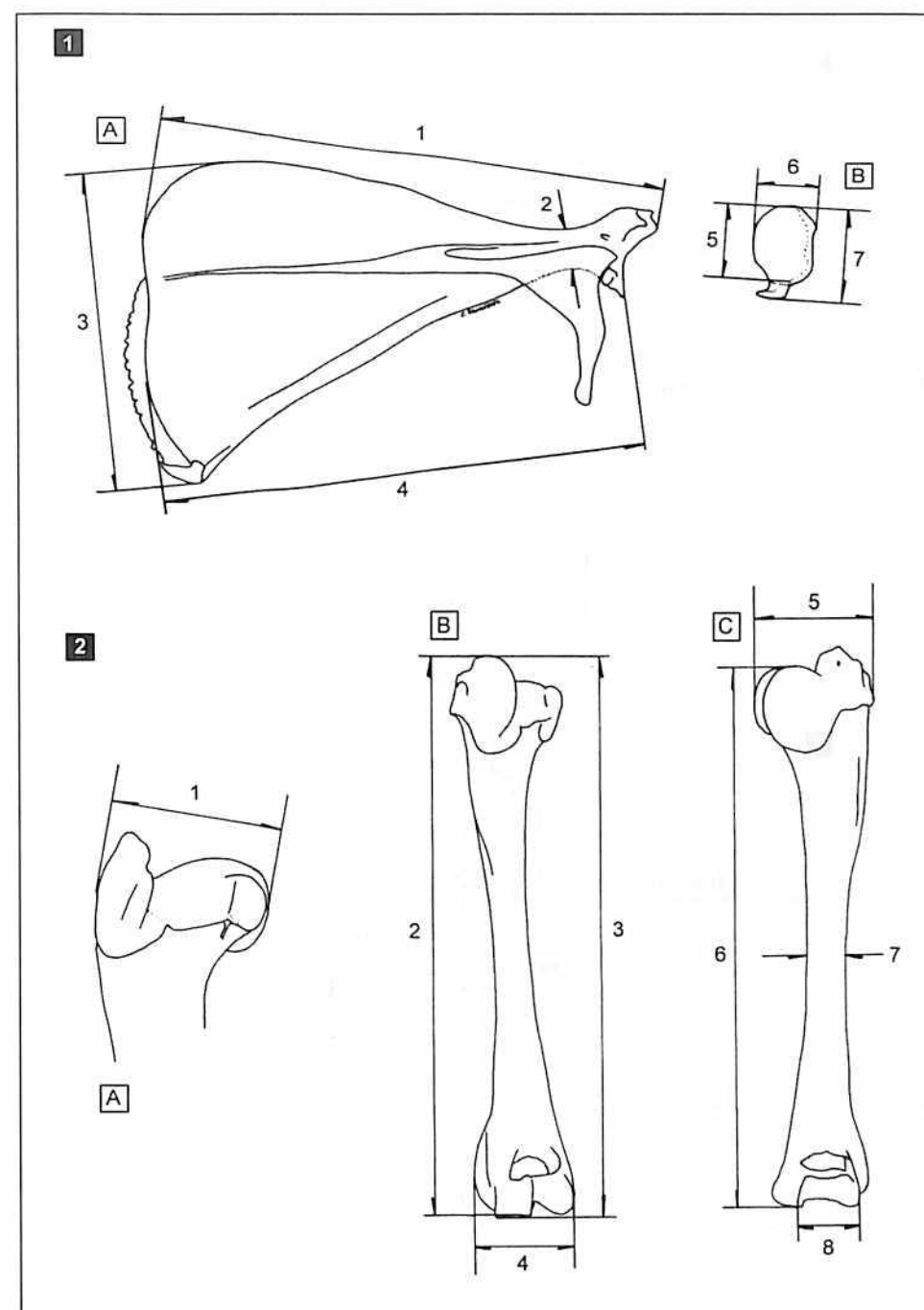
**Figura 5.** *Cavia*: a. Vista lateral de la mandíbula; b. Premolar y molares inferiores

Tabla 3. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de la mandíbula

LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 5		
SIGLA	MANDÍBULA (DENTARIOS)	#
MANLARAHI	Longitud rama horizontal	1
MANLODIA	Longitud diastema	2
MANALAP1	Profundidad del dentario, coincidente con el borde anterior del P ₁	3
MANALAM1	Altura adelante M ₁	4
MANALIM3	Altura inicio del M ₃	5
MANLACCM	Longitud cóndilo caudal / M ₃ posterior	6
MANALGVI	Altura gonion ventral / incisión mandibular	7
MANALGVC	Altura gonion ventral / corion	8
MANANGVC	Ancho gonion ventral / cóndilo	9
MANGOCPR	Longitud gonion caudal / premolar	10
MANLAGCF	Longitud gonion caudal / borde posterior foramen	11
MANLAGCI	Longitud gonion caudal / infradental	12
MANLOMAN	Longitud mandíbula	13
MANLARPM	Longitud de los premolares	14
MANLARM3	Longitud de M ₃ (a la superficie oclusal)	15
MANLARMO	Longitud de los molares	16
MANLOHDE	Longitud hilera dental	17

**Figura 6.** *Cavia*: 1. Escápula: a. Vista lateral; b. Cavidad glenoide. 2. Húmero: a. Porción proximal; b. Vista izquierda; c. Vista derecha

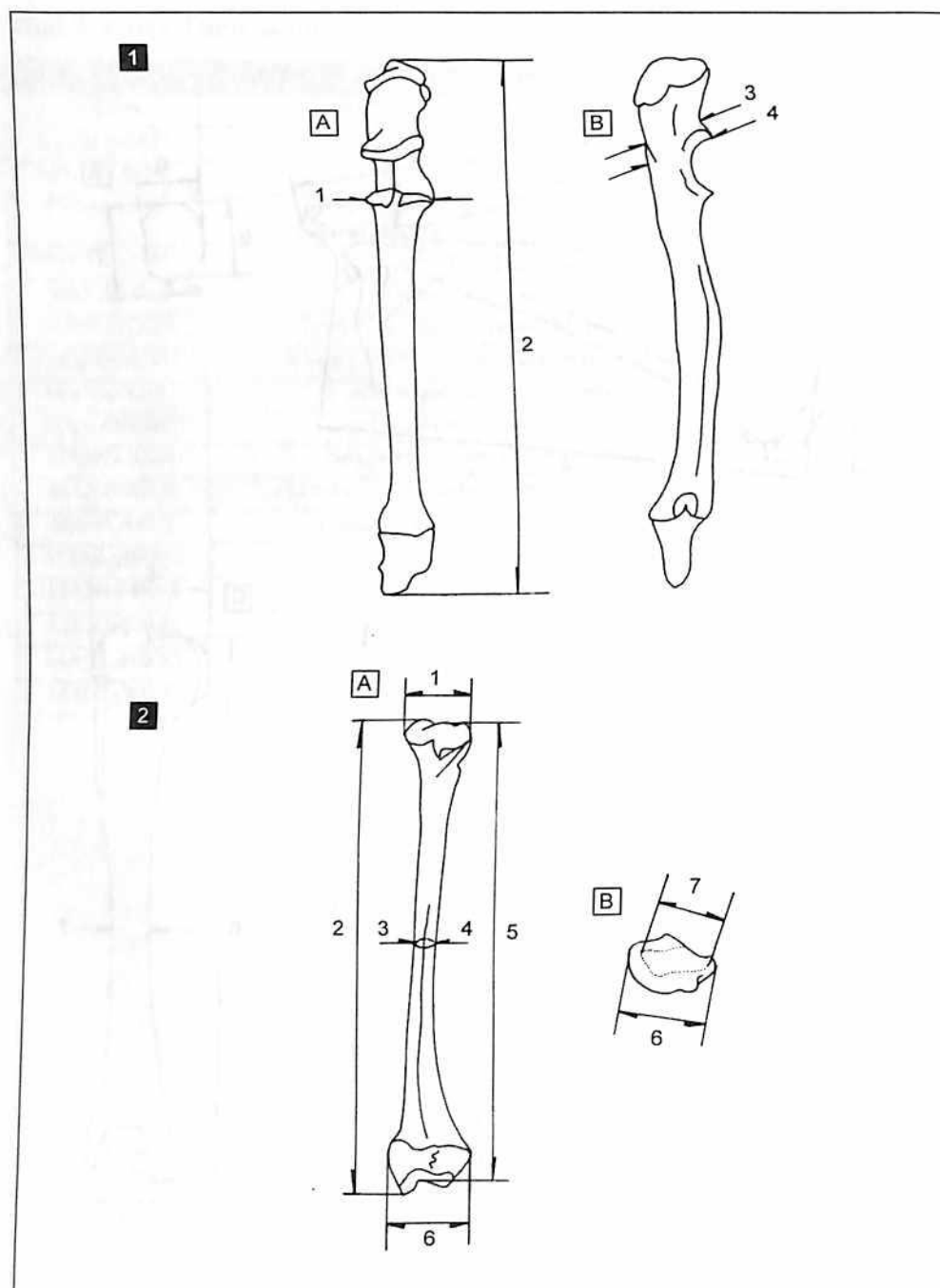


Figura 7. *Cavia*: 1. a. Vista frontal de la ulna o cúbito; b. Vista izquierda de la ulna. 2. a. Vista frontal del radio; b. Porción distal del radio

Tabla 4. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de la escápula y del húmero

LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 6 - 1		
SIGLA	ESCÁPULA	#
ESCALDIA	Altura diagonal	1
ESCDIMCU	Diámetro mínimo del cuello	2
ESCLOMDO	Longitud máxima dorsal	3
ESCALLOE	Altura a lo largo de la espina	4
SCANCGL	Diámetro de la cavidad glenoidea	5
ESCDICGL	Anchura de la cavidad glenoidea	6
ESCDIPAR	Diámetro en el proceso articular	7
LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 6 - 2		
	HÚMERO	
HUMDAPPR	Diámetro proximal	1
HUMLONLM	Longitud lateral máxima	2
HUMLONMA	Longitud máxima	3
HUMANDIM	Anchura distal máxima	4
HUMANPMA	Anchura proximal máxima	5
HUMLONMC	Longitud máxima desde la cabeza	6
HUMANMID	Anchura mínima de la diáfisis	7
HUMANMAT	Anchura máxima de la tróclea	8

Tabla 5. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de la ulna o cúbito y del radio

LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 7 - 1		
SIGLA	CÚBITO (ULNA)	#
CUBANMSA	Anchura máxima de la superficie articular	1
CUBLONMA	Longitud máxima	2
CUBDAPOL	Diámetro mínimo del oleocráneo	3
CUBDAPPA	Diámetro en el proceso anconeus	4
LISTADO DE NOMBRES DE LA FIGURA 7 - 2		
	RADIO	
RADANPRM	Anchura proximal máxima	1
RADLONMA	Longitud máxima	2
RADANMID	Anchura mínima de la diáfisis	3
RADPEMID	Perímetro mínimo de la diáfisis	4
RADLONFI	Longitud fisiológica	5
RADANDMA	Anchura distal máxima	6
RADANFAD	Anchura de la faceta articular distal	7

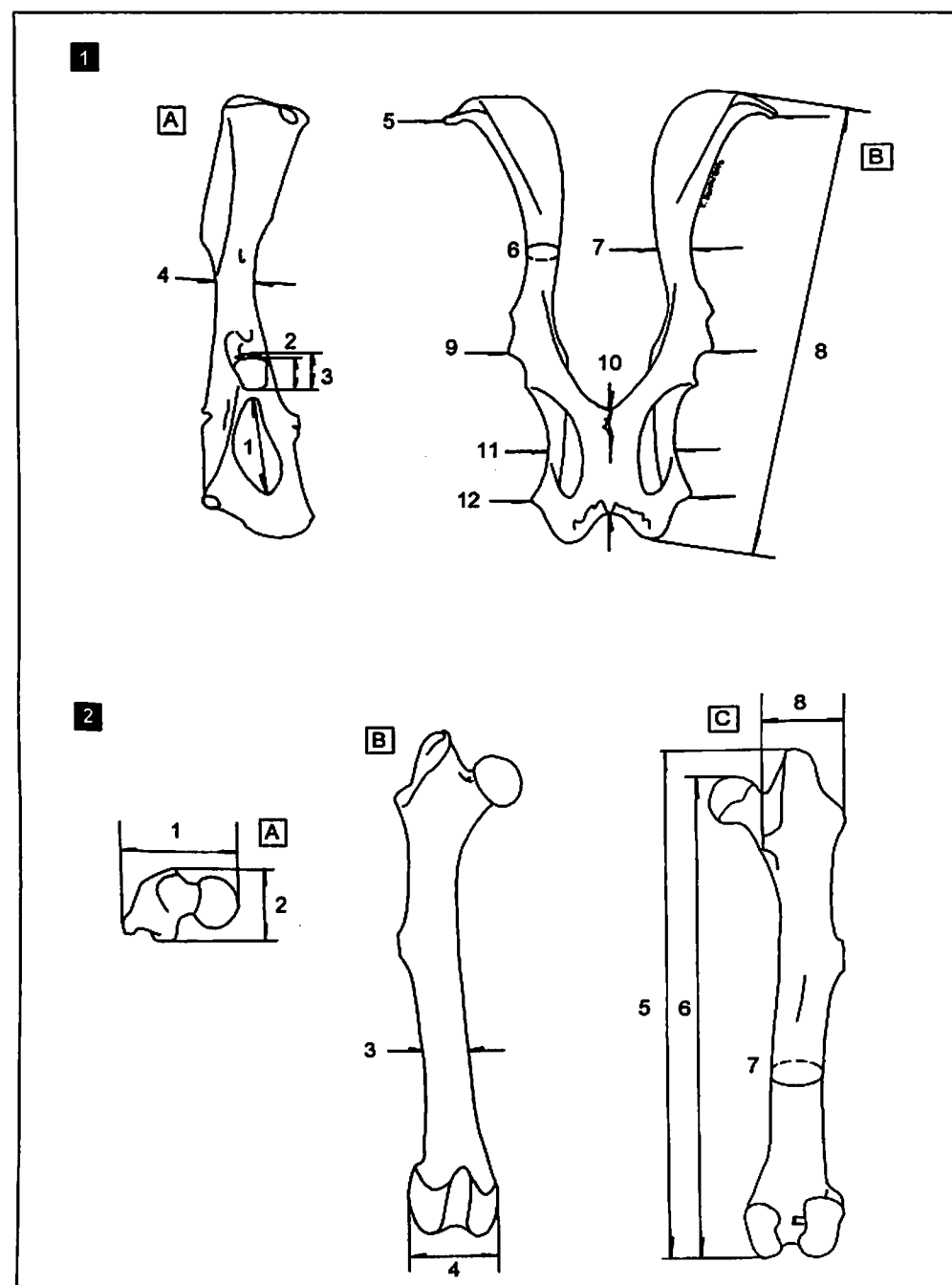


Figura 8. *Cavia*: 1. Cintura pélvica: a. Vista lateral; b. Vista frontal 2. Fémur: a. Porción proximal; b. Vista derecha; c. Vista izquierda

Tabla 6. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de la cintura pélvica, del fémur y de la rótula o patella

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 8 - 1		
SIGLA	CINTURA PÉLVICA	#
PELIFOOB	Longitud interna del foramen obturado	1
PELLOACS	Longitud del acetábulo (sobre el labio)	2
PELLONAC	Longitud del acetábulo (con el labio)	3
PELPEMCI	Perímetro mínimo del cuello ilíaco	4
PELANMEI	Anchura máxima entre las espinas ilíacas	5
PELANMCI	Perímetro mínimo del cuello ilíaco	6
PELALMCI	Anchura mínima del cuello ilíaco	7
PELLONMA	Longitud máxima del hueso coxal	8
PELANMAC	Anchura máxima entre los acetábulos	9
PELLASIN	Largo de la sínfisis	10
PELAMIEC	Anchura mínima hacia la escotadura ciática	11
PELMTUIS	Anchura máxima entre las tuberosidades del isquion	12
NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 8 - 2		
	FÉMUR	
FEMANPRM	Anchura proximal máxima	1
FEMDAPMC	DAP máxima de la cabeza	2
FEMANMID	Diámetro mínimo de la diáfisis	3
FEMANDIM	Anchura distal máxima	4
FEMLONMA	Longitud máxima	5
FEMLONCA	Longitud desde la cabeza	6
FEMPEMID	Perímetro mínimo de la diáfisis	7
FEMANMTR	Anchura máxima hacia el 3er trocante	8
	RÓTULA O PATELLA	
ROTANMAX	Anchura máxima	1
ROTLONMA	Longitud máxima	2

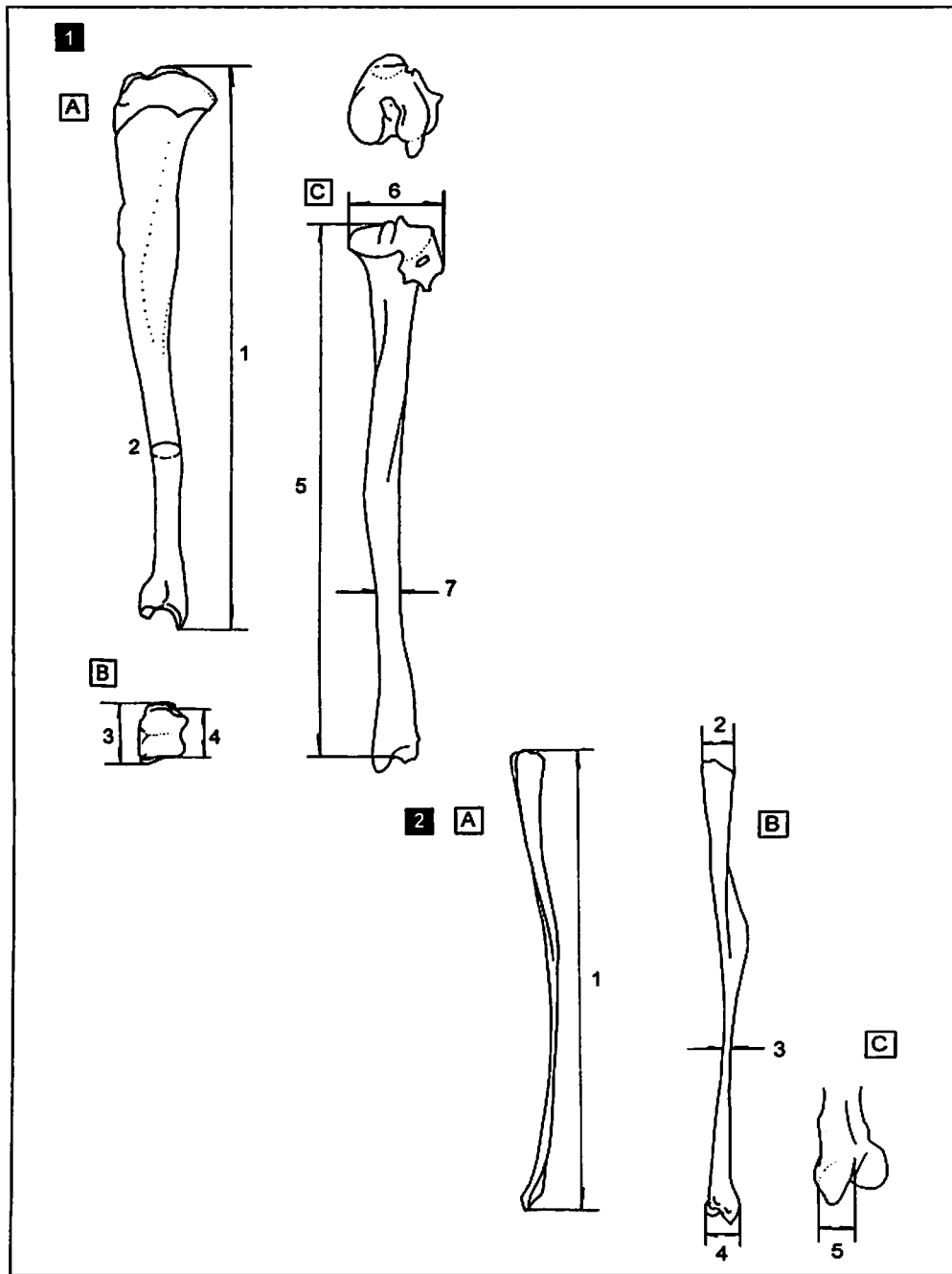


Figura 9. *Cavia*: 1. Tibia: a. Vista izquierda; b. Vista de la faceta cóncava en la epífisis inferior; c. Vista derecha. 2. Fíbula o peroné: a. Vista izquierda; b. Vista derecha; c. Extremidad distal, porción proximal

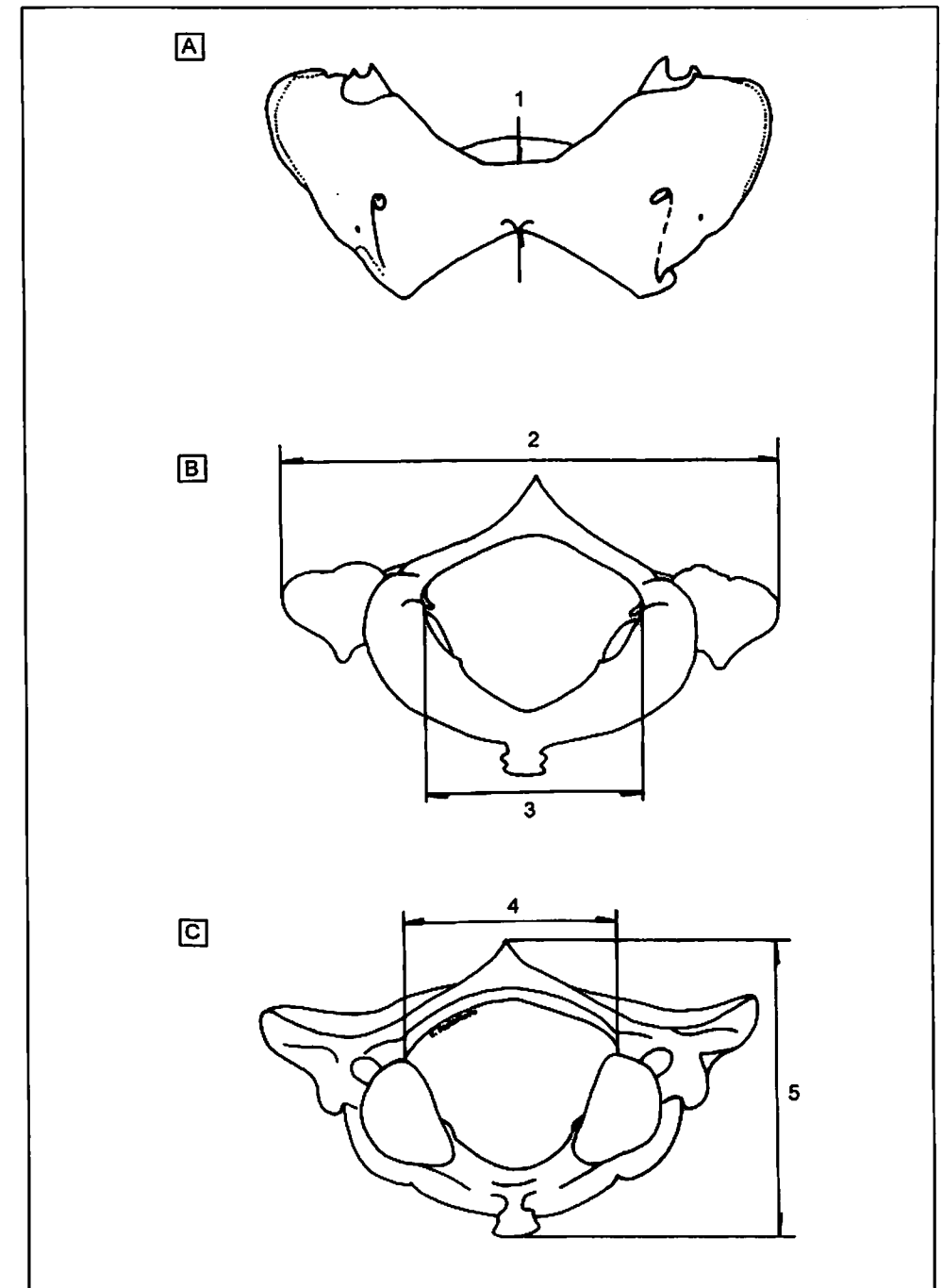


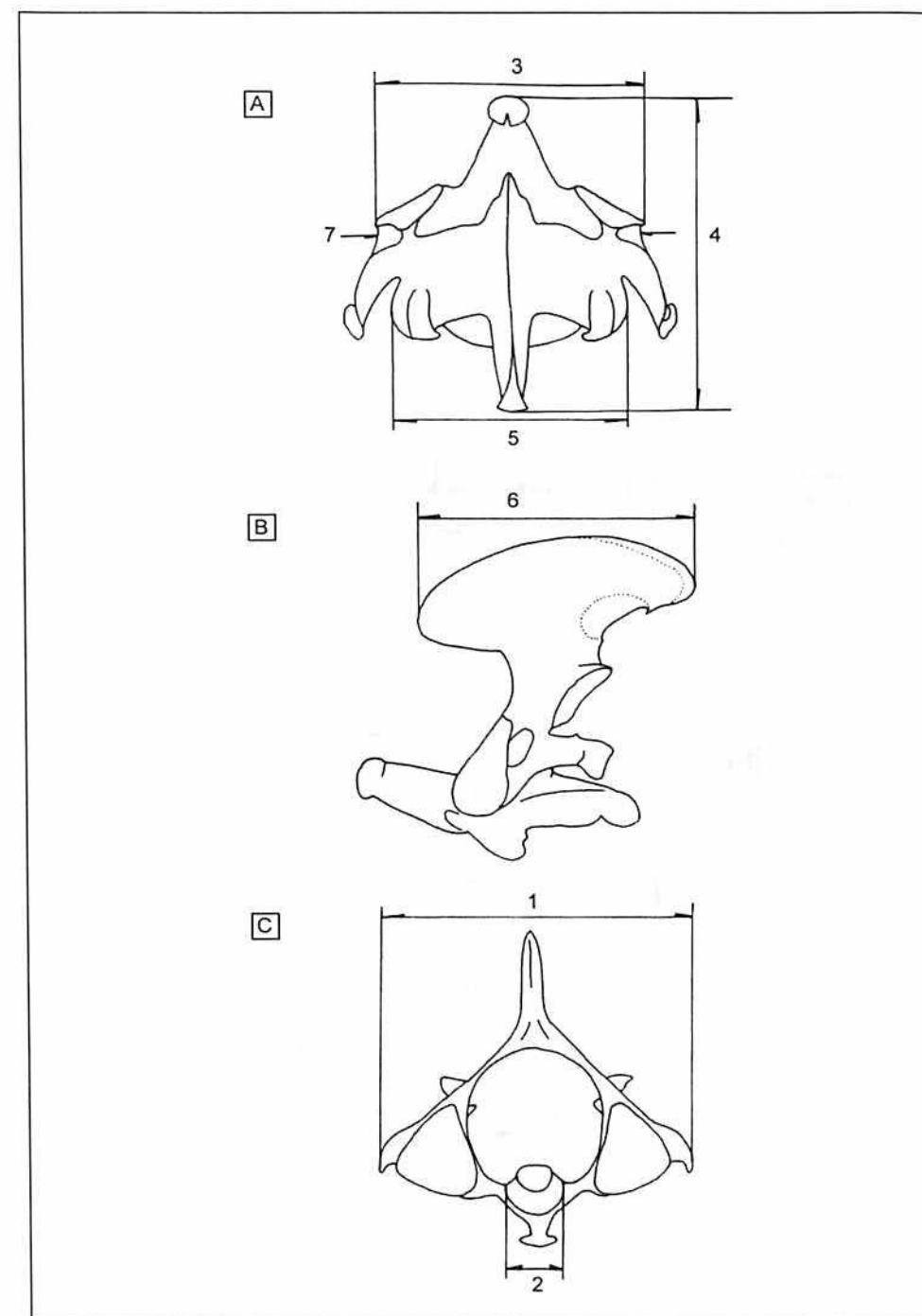
Figura 10. *Cavia*: Atlas: a. Vista superior; b. Vista frontal delantera; c. Vista caudal

Tabla 7. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de la tibia y de la fibula o peroné

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 9 - 1		
SIGLA	TIBIA	#
TIBLONMA	Longitud máxima	1
TIBPEMID	Perímetro mínimo de la diáfisis	2
TIBANDIM	Anchura distal máxima	3
TIBANFAD	Anchura de la faceta articular distal	4
TIBLONFI	Longitud fisiológica	5
TIBANPRM	Anchura proximal máxima	6
TIBANMID	Anchura mínima de la diáfisis	7
NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 9 - 2		
	FIBULA O PERONÉ	
PERLONMA	Longitud máxima	1
PERANPRM	Anchura proximal máxima	2
PERANMID	Anchura mínima de la diáfisis	3
PERANDIM	Anchura distal máxima	4
PERANFAD	Anchura de la faceta articular distal	5

Tabla 8. *Cavia*: Dimensiones de los huesos del atlas

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 10		
SIGLA	ATLAS	#
ALLOARDO	Longitud del arco dorsal	1
ATLANMAX	Anchura máxima	2
ATANMFCR	Anchura máxima faceta craneal	3
ATANMFCA	Anchura máxima faceta caudal	4
ATLALMAX	Altura máxima	5

**Figura 11.** *Cavia*: Axis: a. Vista superior; b. Vista lateral; c. Vista caudal

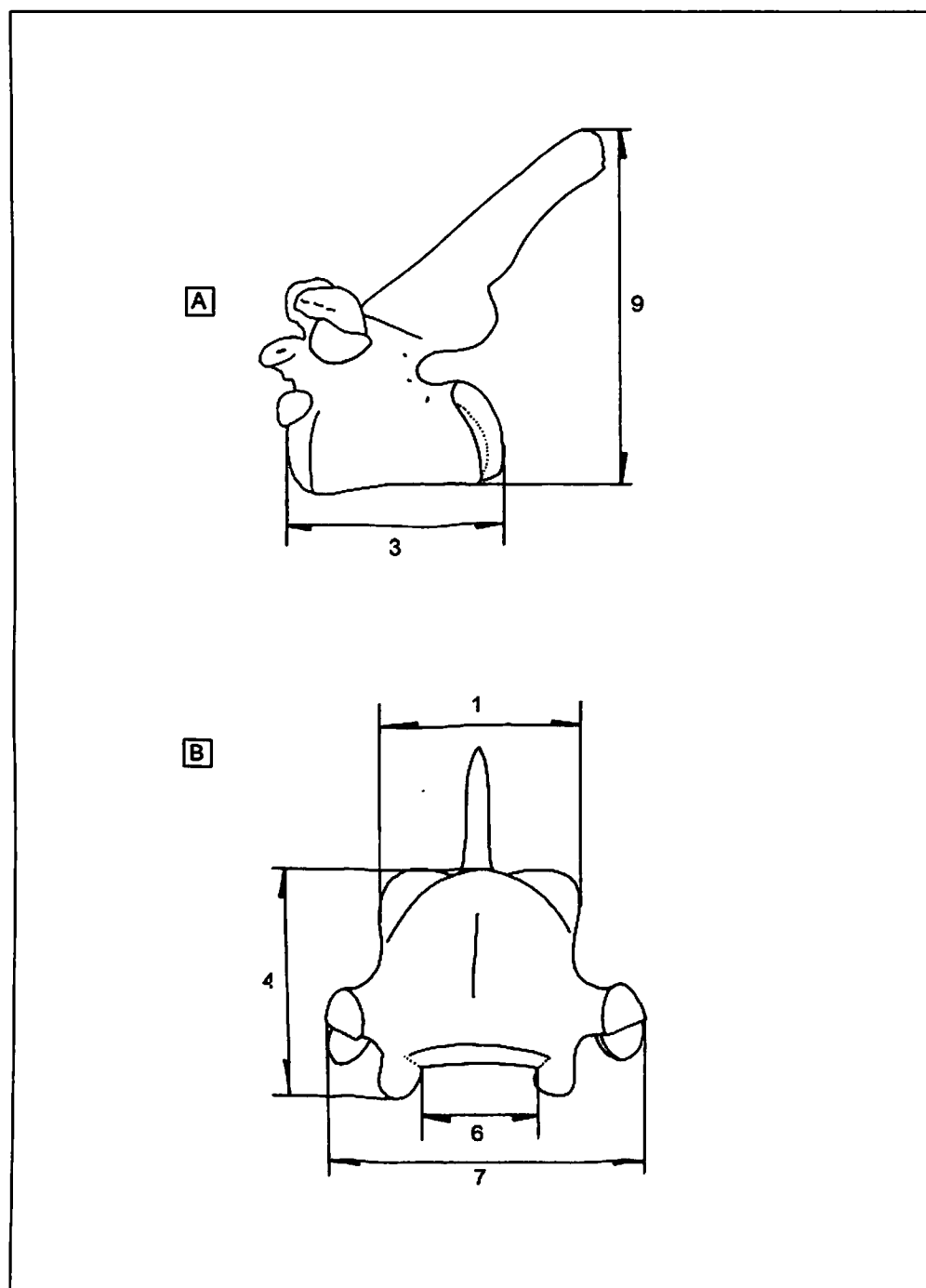


Figura 12. *Cavia*: Vértebra torácica: a. Cuerpo ventral; b. Vista frontal

Tabla 9. *Cavia*: Dimensiones de los huesos del axis

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 11		
SIGLA	AXIS	#
AXANMAPT	Anchura máxima de procesos transversales	1
AXAMFACA	Anchura máxima de la faceta articular caudal	2
AXANMAFC	Anchura máxima de la faceta craneal	3
AXLONTOT	Longitud total	4
AXMPACAU	Anchura máxima del proceso articular caudal	5
AXLOMAAD	Longitud máxima del arco dorsal	6
AXANMICU	Anchura mínima del cuerpo	7

Tabla 10. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de las vértebras torácicas

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 12		
SIGLA	VÉRTEBRAS TORÁCICAS	#
TORANPAC	Anchura del proceso articular craneal	1
TORANMFD	Anchura máxima de la faceta caudal	2
TORLONFC	Longitud fisiológica del cuerpo	3
TORLONPC	Longitud desde los procesos articular craneal a los caudales	4
TORANMFC	Anchura máxima de la faceta craneal	5
TORANPAD	Anchura del proceso articular caudal	6
TORANMPT	Anchura máxima de los procesos transversales	7
TORALMFC	Altura máxima de la faceta craneal	8
TORALMAX	Altura máxima	9

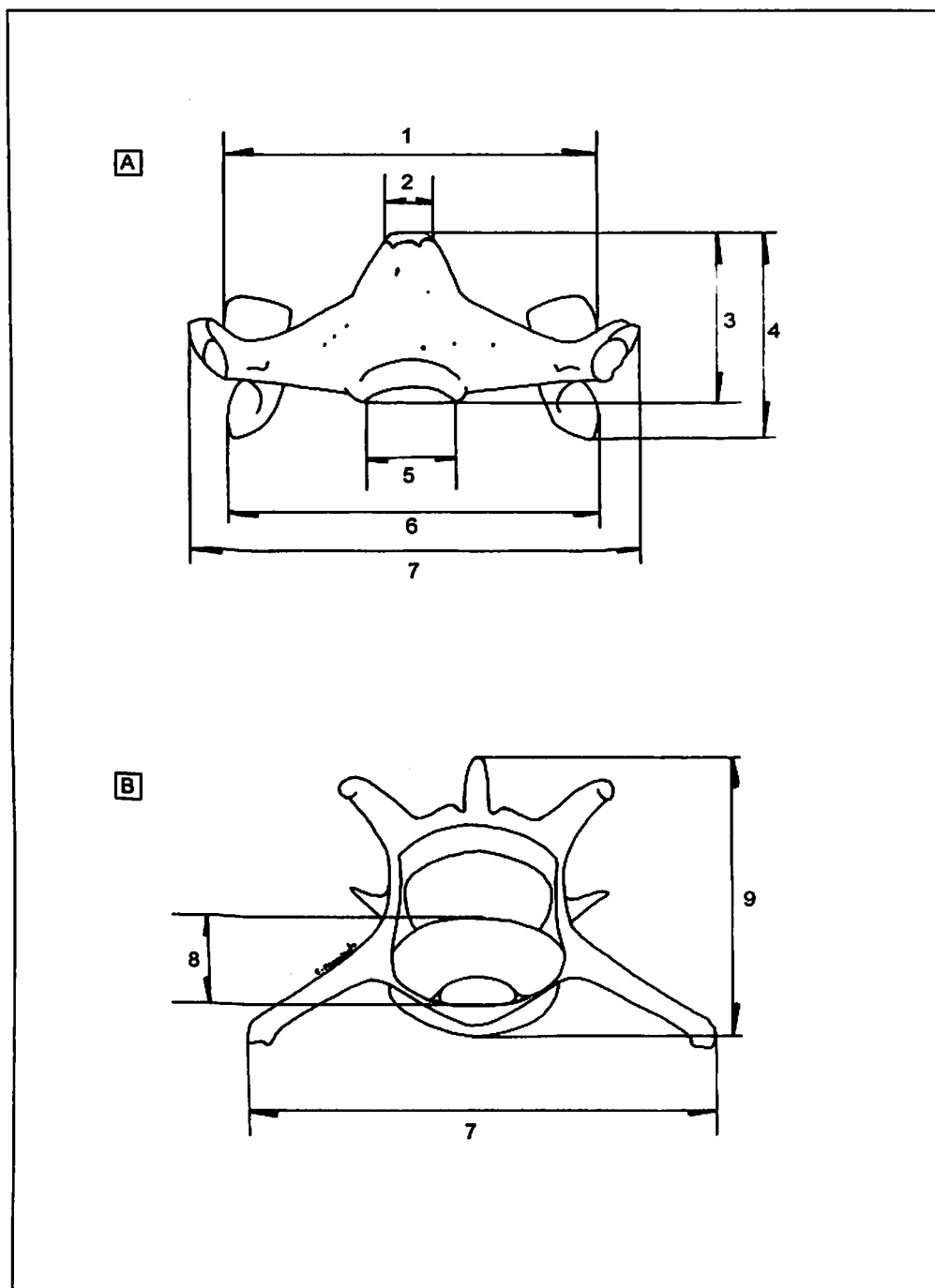


Figura 13. *Cavia*. Vértebra lumbar: a. Vista superior; b. Vista frontal

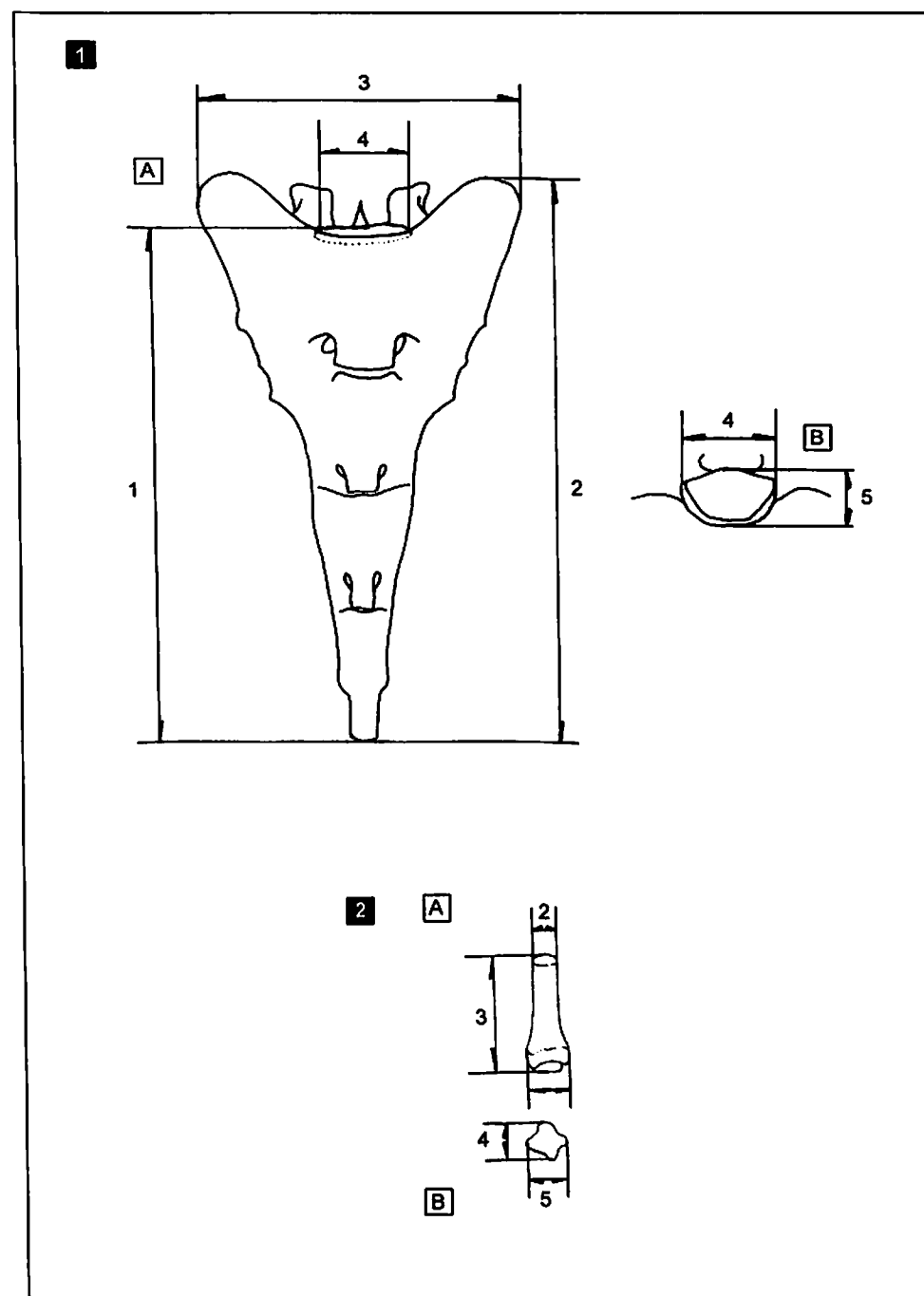


Figura 14. *Cavia*: 1. Sacro: a. Vista ventral; b. Faceta craneal. 2. Vértebras caudales: a. Vista dorsal; b. Faceta caudal

Tabla 11. *Cavia*: Dimensiones de los huesos de las vértebras lumbares

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 13		
SIGLA	VÉRTEBRAS LUMBARES	#
LUMANPAC	Anchura del proceso articular craneal	1
LUMANMFD	Anchura máxima de la faceta caudal	2
LUMLONFC	Longitud fisiológica del cuerpo	3
LUMLONPC	Longitud desde los procesos articular craneal a los caudales	4
LUMANMFC	Anchura máxima de la faceta craneal	5
LUMANPAD	Anchura del proceso articular caudal	6
LUMANMPT	Anchura máxima de los procesos transversales	7
LUMALMFC	Altura máxima de la faceta craneal	8
LUMALMAX	Altura máxima	9

Tabla 12. *Cavia*: Dimensiones de los huesos del sacro y de las vértebras caudales

NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 14 - 1		
SIGLA	SACRO	#
SACLONFF	Longitud fisiológica de la faceta craneal - faceta caudal	1
SACLONVM	Longitud ventral máxima	2
SACANMSA	Anchura máxima del sacro	3
SACANMFC	Anchura máxima de la faceta craneal	4
SACALMFC	Altura máxima de la faceta craneal	5
NOMBRES DE LOS HUESOS DE LA FIGURA 14 - 2		
VÉRTEBRAS CAUDALES		
CAUANPAC	Anchura del proceso articular craneal	1
CAUANMFD	Anchura máxima de la faceta caudal	2
CAULONFC	Longitud fisiológica del cuerpo	3
CAULONPC	Longitud desde los procesos articular craneal a los caudales	4
CAUANMFC	Anchura máxima de la faceta craneal	5
CAUANPAD	Anchura del proceso articular caudal	6
CAUANMPT	Anchura máxima de los procesos transversales	7
CAUALMFC	Altura máxima de la faceta craneal	8
CAUALMAX	Altura máxima	9

3. RESULTADOS

3.1. CAPTURA DE EJEMPLARES

Las trampas (Sherman, National y Museum Special), cebadas con maíz, yuca y plátano, entre otros y colocadas en los sitios que se consideraron pasaderos obligatorios de los animales, no fueron efectivas en ninguno de los muestreos. Todos los ejemplares fueron capturados durante el día con la técnica de utilización de perros.

3.2. MATERIAL EXAMINADO

Se examinaron 88 ejemplares, 54 capturados en el presente estudio y los restantes depositados en las colecciones de Arqueología (aparecen como Arq) y mamíferos (aparecen como ICN) de las colecciones del Instituto de Ciencias Naturales - Museo de Historia Natural, Universidad Nacional de Colombia. En el Anexo N° 1, Tabla 2 se relacionan los ejemplares estudiados, con el número, sitio de colección y sexo.

3.3. VARIACIÓN DEL PELAJE

Tanto los ejemplares de tierras altas como los de tierras bajas presentan un diseño agutí². Las diferencias que se presentan en los dos grupos se resumen a continuación.

Los ejemplares de tierras altas (páramo, subpáramo y humedales) presentan una coloración dorsal uniforme gris amarillento oscuro, los pelos de guarda tienen la base gris (Light neutral gray), los pelos de cobertura presentan cada uno cuatro colores que van en su orden, ápice negro, le sigue amarillo, luego negro y finalmente gris; algunos ejemplares poseen una mancha blanca en la región gular; el pelaje tanto dorsal como ventralmente es más largo en comparación con los de zonas bajas. Coloración ventral gris marrón sucio (dingy brownish gray). Orejas prácticamente carentes de pelaje y de color negro. Pelaje no áspero y abundante. Esta descripción coincide con la de J.A. Allen (1916a) para *Cavia anolaimae*.

Los ejemplares de tierras bajas presentan una coloración dorsal mezcla de amarillo con gris negruzco, un poco más oscuro sobre el área de la cabeza y hacia la parte posterior central del dorso, garganta y pecho ante aceitunado (olive buff), vientre gris aceitunado pálido (pale olive gray), región gular con una banda grisácea, en el bajo vientre con un área prácticamente blanca; manos y pies cubiertos por un pelaje gris claro; orejas de color gris oscuro (dark mouse gray), la parte externa prácticamente desnuda, en

2 Cada pelo está formado por bandas de distintos colores desde la raíz hasta la punta.

la parte interior con pocos pelos amarillos un poco largos; pelaje en general áspero en el dorso, más corto que en la forma de zonas altas. Esta descripción coincide con la de Thomas (1901) para *Cavia guianae*.

Los ejemplares domésticos presentan un pelaje muy variable en longitud y coloración como resultado de un proceso de domesticación; la mayoría tienen pelo corto y liso con tres colores repartidos en forma irregular, negro, blanco y naranja ocráceo o alazán, otros totalmente blancos o de color gris. Algunas veces el pelo es muy largo y lacio, o arrochetado. Esta descripción coincide con la de Linnaeus (1758, en: Cabrera, 1953) para *Cavia porcellus*.

3.4. VARIACIONES OSTEOLÓGICAS

Para llevar a cabo el estudio osteológico comparativo de las tres poblaciones examinadas, previamente se discriminaron por sexo y se distribuyeron en categorías de edad (I = Neonatos; II = Juvenil; III = Adulto y IV = Adulto viejo). Lo cual produjo doce grupos, si se toma en cuenta "sexo incierto" como un grupo (Tabla 13).

Tabla 13. Ejemplares de *Cavia* sp. clasificados por edad y sexo

Edad	Sexo			TOTAL
	Macho	Hembra	Incierto	
I	1	1	0	2
II	16	14	2	32
III	20	30	3	53
IV	0	1	0	1
TOTAL	37	46	5	88

En el Anexo N° 1, Tablas 3, 4, 5, 6, 7 y 8 se presentan en forma discriminada por edades cada uno de los ejemplares tratados en el presente estudio.

Los resultados del estudio comparativo del sistema óseo de los tres grupos de ejemplares, de tierras altas, tierras bajas y domésticos mostraron diferencias claras a nivel de cráneo, mandíbula, húmero, fémur, cintura pélvica, escápula y número de vértebras caudales (Figuras 15, 16, 17, 18, 19 y 20). Es importante resaltar que en este análisis se tuvieron en cuenta las categorías de edad y sexos, comparándose individuos de las mismas edades y sexos. Para facilitar de comprensión los resultados se presentan en las Tablas 14, 15 y 16.

Número de vértebras: (n= 54)

Cervicales: tierras altas 7; tierras bajas 7; doméstico 7.

Dorsales: tierras altas 12; tierras bajas 12; doméstico 12.

Lumbares: tierras altas 7; tierras bajas 7; doméstico 7.

Sacras: tierras altas 4; tierras bajas 4; doméstico 4.

Caudales: tierras altas 7; tierras bajas 6; doméstico 7.

Tabla 14. Diferencias morfológicas en cráneo de las especies del género *Cavia*

Ejemplares de tierras altas	Ejemplares de tierras bajas	Ejemplares domésticos
CRÁNEO (CRANIUM) (Figuras 15, 16 y 17)		
Rostrum: Largo y estrecho	Rostrum: Corto y estrecho	Rostrum: Corto y ancho
Aspecto general del cráneo: Comparativamente más inflado y más convexo en norma <i>occipitalis</i> . En norma <i>lateralis</i> la caja craneana tiene un perfil más convexo que en las restantes	Aspecto general del cráneo: Comparativamente menos inflado (levemente menos inflado que en los ejemplares de tierras altas). En norma <i>lateralis</i> el perfil dorsal del cráneo describe un amplio arco y es menos convexo en la caja craneana que en las restantes	Aspecto general del cráneo: Comparativamente menos inflado que las anteriores por lo cual el occipital en norma <i>occipitalis</i> se aprecia proporcionalmente más ancho. En norma <i>lateralis</i> el perfil dorsal del cráneo es menos convexo en conjunto que en las restantes
Nasales: Relación promedio entre la longitud rostral/anchura máxima nasal = 2,364	Nasales: Relación promedio entre la longitud rostral/anchura máxima nasal = 2,224	Nasales: Relación promedio entre la longitud rostral/anchura máxima nasal = 2,219
Sutura fronto-parietal (coronal): Formando una línea transversa sin angulosidad medial conspicua	Sutura fronto-parietal (coronal): Formando un ángulo obtuso medial con el vértice dirigido hacia adelante	Sutura fronto-parietal (coronal): Formando un ángulo obtuso medial dirigido hacia atrás
Contorno de la órbita: Forma redondeada. El borde superior es de forma irregular y no sobresale. Se presenta una arista adelante de la sutura maxilo-yugal	Contorno de la órbita: Forma redondeada con un pronunciado estrechamiento hacia el arco zigomático. El borde dorsal es redondeado y moderadamente romo. A la altura de la sutura del yugal-maxilar y de la rama del maxilar hay una arista pronunciada	Contorno de la órbita: Forma ampliamente elipsoide (con el eje mayor oblicuo inclinado en sentido postero-ventral). El borde superior es moderadamente irregular y saliente, liso a la altura de la sutura del maxilo-yugal
Foramen opticum: Forma subrectangular	Foramen opticum: Forma ovalada	Foramen opticum: Forma ovalada con la base recta
Foramen infraorbital: Borde dorso lateral del foramen infraorbital (en norma <i>lateralis</i>) oblicuamente cóncavo y continuo. Con el borde lateral anterior ampliamente escotado en norma <i>lateralis</i> , sin alcanzar el plano del borde posterior libre del unguis o lacrimal y sin que dicha escotadura se prolongue en sentido postero-ventral; ni descienda hasta el nivel del canal vascular de la superficie ventral del foramen infraorbital	Foramen infraorbital: Borde dorso lateral del foramen infraorbital visto en norma <i>lateralis</i> , con una profunda escotadura en sentido postero-ventral que alcanza el plano del borde posterior libre del unguis o lacrimal. Con el borde ventral separado del canal vascular por una ligera convexidad	Foramen infraorbital: Borde dorso lateral del foramen infraorbital visto en norma <i>lateralis</i> sensiblemente recto y continuo. El borde latero-ventral forma una escotadura postero-ventral que hacia atrás alcanza el plano del borde posterior libre del lacrimal, la citada escotadura posteroventral alcanza el nivel del canal vascular y esta separada de este por una tenue convexidad

(Continúa...)

Continuación.

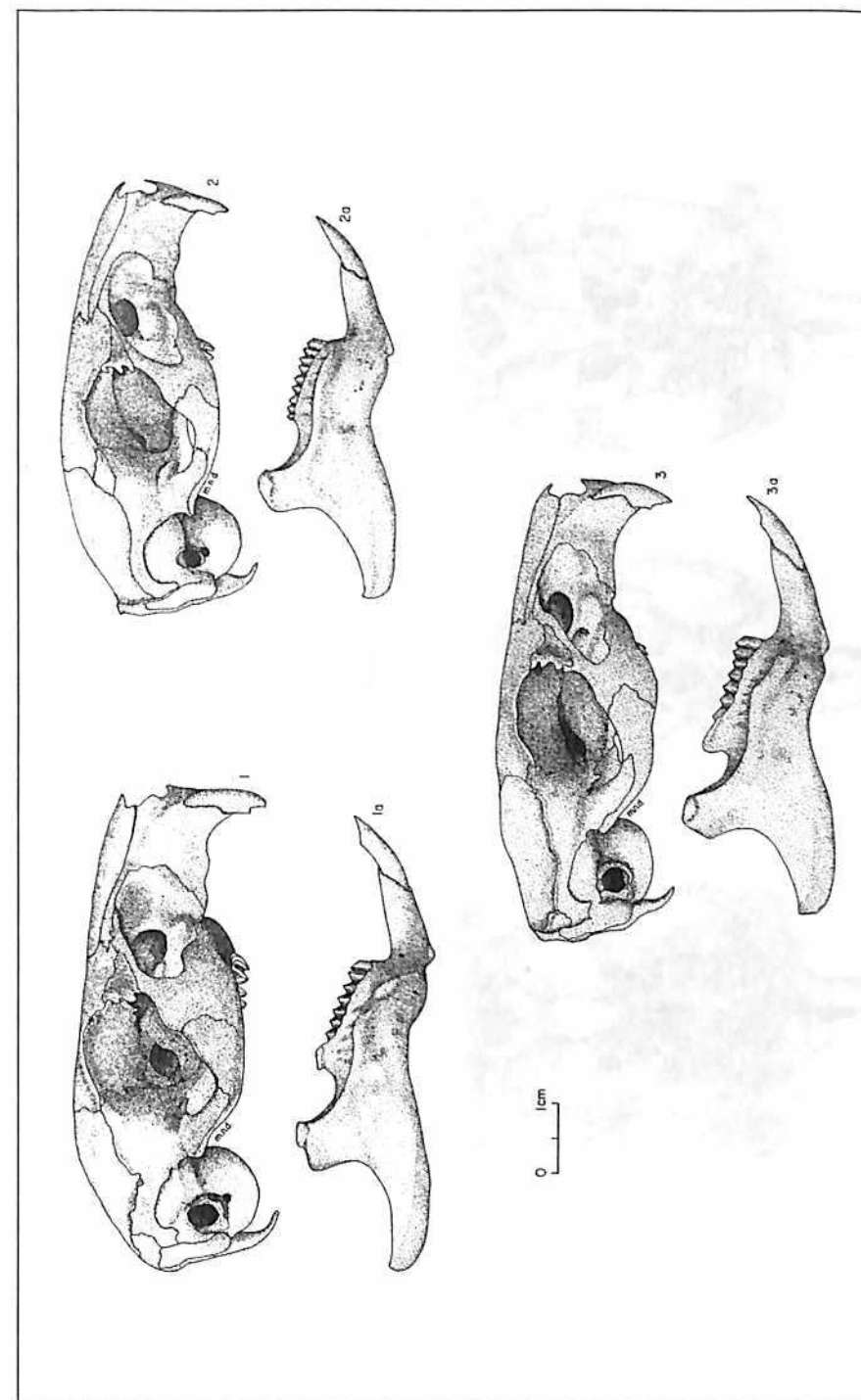
Ejemplares de tierras altas	Ejemplares de tierras bajas	Ejemplares domésticos
Arco zigomático: Rama maxilar y porción anterior del yugal fuertemente desarrolladas en sentido dorso-ventral	Arco zigomático: Rama maxilar y porción anterior del yugal moderadamente desarrolladas en sentido dorso-ventral	Arco zigomático: Rama maxilar y porción anterior del yugal moderadamente desarrolladas en sentido dorso-ventral
Foramen magnum: En aspecto postero-ventral, es subpentagonal con el vértice medial dispuesto sobre la margen dorsal	Foramen magnum: En aspecto postero-ventral redondeado	Foramen magnum: En aspecto postero-ventral es subpentagonal con el vértice medial dispuesto en el margen antero-ventral (Basió)
Cóndilos occipitales: Poco sobresalientes	Cóndilos occipitales: Poco sobresalientes	Cóndilos occipitales: Sobresalientes y fuertes
Bulas timpánicas: Perfil ventral en norma <i>lateralis</i> fuertemente convexo	Bulas timpánicas: Perfil ventral en norma <i>lateralis</i> fuertemente convexo	Bulas timpánicas: Perfil ventral en norma <i>lateralis</i> convexo pero un tanto deprimido
Proceso yugular del occipital: Moderadamente robusto, largo e incurvado cranealmente	Proceso yugular del occipital: Largo y menos incurvado cranealmente	Proceso yugular del occipital: Robusto, corto, incurvado cranealmente
Foramen lacerum: <i>Foramina rotundum, ovale y lacerum</i> no confluentes, claramente separados entre sí	Foramen lacerum: <i>Foramina rotundum, ovale y lacerum</i> confluentes en una misma abertura	Foramen lacerum: <i>Foramina rotundum, ovale y lacerum</i> confluentes en una misma abertura
Escotadura postpalatina: Bordes de la escotadura postpalatina subparalelos, no divergentes, resultando una fosa mesopterigoidea en forma de U. Hacia la parte posterior se presenta una espina palatal diferenciada	Escotadura postpalatina: Los bordes laterales de la fosa mesopterigoidea son divergentes propiciando un ensanchamiento gradual de la escotadura postpalatina. Hacia la parte posterior es oval	Escotadura postpalatina: Los bordes laterales de la fosa mesopterigoidea son divergentes propiciando un ensanchamiento gradual de la escotadura postpalatina. Hacia la parte posterior es redondeada
Forámenes incisivos (forámenes palatinos anteriores): Forma lanceolada, estrecha. Hacia la parte anterior presenta dos puntas	Forámenes incisivos (forámenes palatinos anteriores): Confluentes con un perfil angosto piriforme, aguzado cranealmente	Forámenes incisivos (forámenes palatinos anteriores): Forma romboidal, alargada y con un estrechamiento hacia la sutura maxilo-premaxilar
Palation (terminación del paladar óseo): Situado a nivel del pliegue posterior del M ²	Palation (terminación del paladar óseo): Situado a nivel de la terminación del M ² e inicio del M ³	Palation (terminación del paladar óseo): Situado a nivel del paracono del M ¹
Tercer molar superior (M³): Cíngulo posterior con el gancho posterior orientado medialmente hacia atrás	Tercer molar superior (M³): Cíngulo posterior con el gancho posterior orientado hacia atrás, con una tenue inclinación lateral	Tercer molar superior (M³): Cíngulo posterior con el gancho posterior orientado hacia el proceso del zigomático formando un ángulo obtuso respecto al hipocono
Tercer molar superior (M³): La forma del extremo terminal del hipocono (Parte lingual) es aguda	Tercer molar superior (M³): La forma del extremo terminal del hipocono (Parte lingual) tiende a cuadrada	Tercer molar superior (M³): La forma del extremo terminal del hipocono (Parte lingual) tiende a cuadrada pero con el vértice posterior agudo

Tabla 15. Diferencias morfológicas en mandíbula de las especies del género *Cavia*

Ejemplares de tierras altas	Ejemplares de tierras bajas	Ejemplares domésticos
MANDÍBULA (DENTARIO) (Figuras 15 y 18)		
Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre longitud del diastema/largo rama horizontal = 0,495	Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre longitud del diastema/largo rama horizontal = 0,465	Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre longitud del diastema/largo rama horizontal = 0,470
Ubicación del foramen mentoniano: Lateral	Ubicación del foramen mentoniano: Latero dorsal	Ubicación del foramen mentoniano: Latero dorsal
Foramen masetero: Tenue	Foramen masetero: Pequeño y tenue	Foramen masetero: Grande y bien definido
Foramen mandibular: Claramente distinguible	Foramen mandibular: Medianamente distinguible	Foramen mandibular: Prácticamente no distinguible
Corion: Medianamente definido	Corion: Poco definido	Corion: Marcadamente definido
Incisura mandibularis: Abierta, poco profunda. Proceso coronóide más desarrollado, borde posterior asciende verticalmente	Incisura mandibularis: Moderadamente profunda. Proceso coronóide menos desarrollado, borde posterior desciende oblicuamente	Incisura mandibularis: Profunda. Proceso coronóide bastante desarrollado, borde posterior desciende perpendicularmente
Proceso angular: De forma larga y angosta con terminación recta	Proceso angular: Largo y angosto, ligeramente incurvado apicalmente hacia arriba	Proceso angular: De forma corta y ancha con terminación recta
Extremo terminal del proceso angular: Agudo, orientado hacia la parte interna	Extremo terminal del proceso angular: Agudo, orientado hacia la parte externa	Extremo terminal del proceso angular: Recto, orientado hacia la parte externa, pero solo en la porción más terminal
Reborde ventral del proceso angular: Marcado	Reborde ventral del proceso angular: Levemente marcado	Reborde ventral del proceso angular: Fuertemente marcado
Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas fuertemente para P ₁ , M ₂ y M ₃	Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas para P ₁ , M ₂ y M ₃	Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas para M ₃ y fuertemente marcadas para P ₁
Porosidades localizadas a nivel de la raíz de P₁: Escasas	Porosidades localizadas a nivel de la raíz de P₁: Presentes en número medio	Porosidades localizadas a nivel de la raíz de P₁: Abundantes

Tabla 16. Diferencias morfológicas en cintura pélvica, fémur, escápula y húmero de las especies del género *Cavia*

Ejemplares de tierras altas	Ejemplares de tierras bajas	Ejemplares domésticos
CINTURA PÉLVICA (Figura 20 : 1, 2 y 3)		
Acetábulo: Redondeado, labio continuo y separado del foramen obturador	Acetábulo: Redondeado, labio continuo y separado del foramen obturador	Acetábulo: Redondeado, labio discontinuo y comunicado con el foramen obturador
Ilión: Relación entre longitud máxima del hueso coxal/anchura mínima del cuello ilíaco = 17,80	Ilión: Relación entre longitud máxima del hueso coxal/anchura mínima del cuello ilíaco = 20,20	Ilión: Relación entre longitud máxima del hueso coxal/anchura mínima del cuello ilíaco = 16,30
Espina púbica en la rama del acetábulo: Alargada y marcada	Espina púbica en la rama del acetábulo: Irregular y marcada	Espina púbica en la rama del acetábulo: Redondeada y fuertemente marcada
Foramen obturador: Ovalado, aguzado hacia el extremo anterior	Foramen obturador: Regularmente ovalado	Foramen obturador: Ovalado y ensanchado a la altura de la tuberosidad del isquión
FÉMUR (Figura 20 : 1a, 2a y 3a)		
Cuerpo: Relación entre longitud máxima / diámetro mínimo de la diáfisis = 10,60	Cuerpo: Relación entre longitud máxima / diámetro mínimo de la diáfisis = 10,12	Cuerpo: Relación entre longitud máxima / diámetro mínimo de la diáfisis = 8,60
Línea rugosa lateral: Marcada desde la porción proximal hasta la diáfisis donde termina en una fuerte cresta	Línea rugosa lateral: Levemente marcada desde la porción proximal hasta la diáfisis, donde termina en una leve cresta	Línea rugosa lateral: Fuertemente marcada desde la porción proximal de la diáfisis hasta ca. de los 4/5 del total del fémur
ESCÁPULA (Figura 19 : 1, 2 y 3)		
Coracoides: Extremadamente largo y estrecho	Coracoides: Largo y estrecho	Coracoides: Corto y robusto
HÚMERO (Figura 19 : 1a, 2a y 3a)		
Cuerpo: Relación entre longitud máxima / diámetro mínimo de la diáfisis = 13,55	Cuerpo: Relación entre longitud máxima / diámetro mínimo de la diáfisis = 14,70	Cuerpo: Relación entre longitud máxima / diámetro mínimo de la diáfisis = 11,20

**Figura 15.** Vistas laterales (*norma lateralis*) comparativas de los cráneos y dentarios de: 1., 1a. *Cavia anoliniae*; 2., 2a. *Cavia guianae*; 3., 3a. *Cavia porcellus*

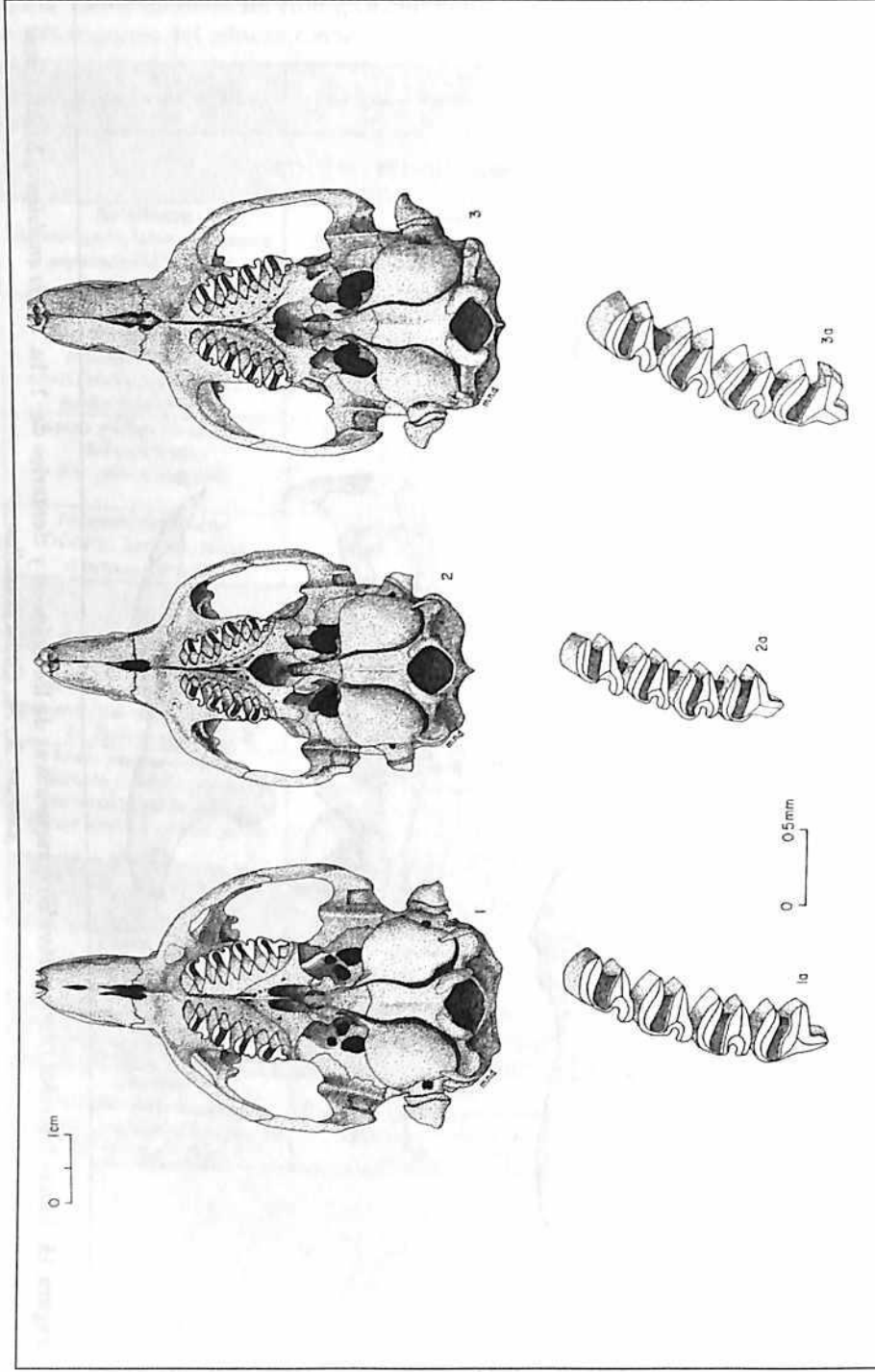


Figura 16. Vistas ventrales (*norma palatalis*) comparativas y aspectos oclusales de las series dentales de los cráneos de: 1., 1a. *Cavia anolainae*; 2., 2a. *Cavia guianae*; 3., 3a. *Cavia porcellus*

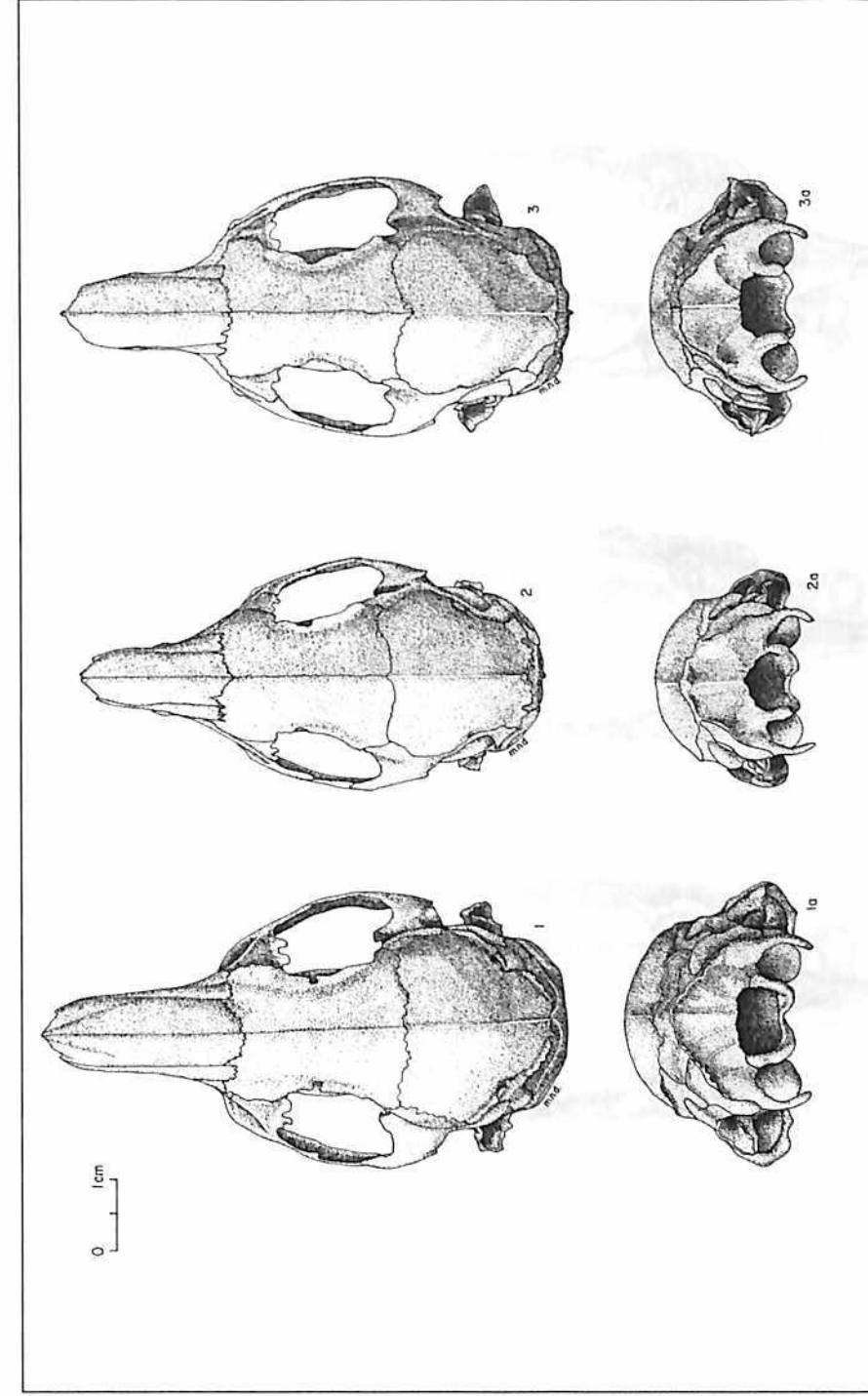


Figura 17. Vistas dorsales (*norma dorsalis*) y posteriores (*norma occipitalis*) comparativas de los cráneos de: 1., 1a. *Cavia anolainae*; 2., 2a. *Cavia guianae*; 3., 3a. *Cavia porcellus*

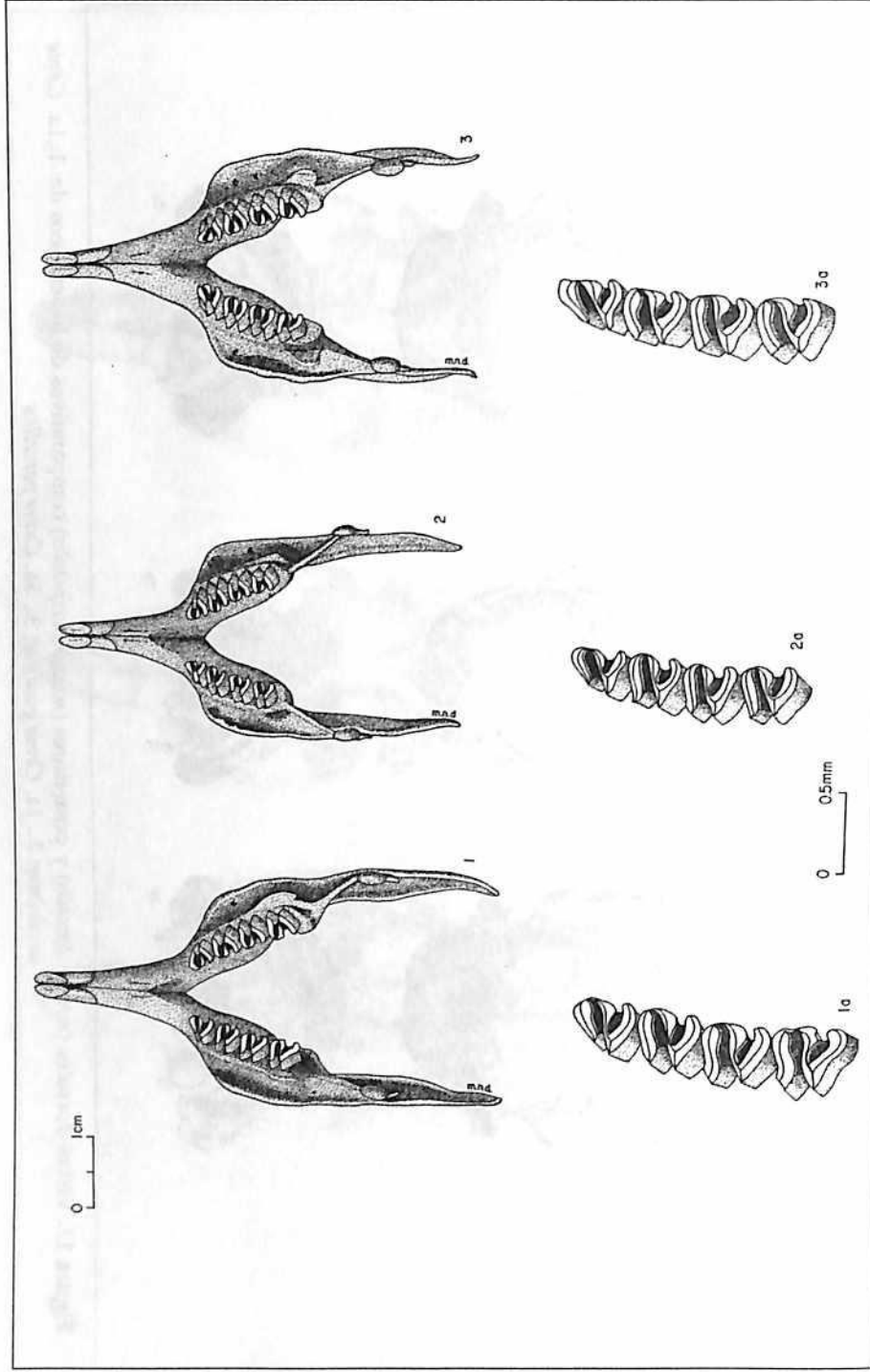


Figura 18. Vistas comparativas superiores de las mandíbulas y aspectos oclusales de las series dentales de: 1., 1a. *Cavia anolaimae*; 2., 2a. *Cavia guianae*; 3., 3a. *Cavia porcellus*

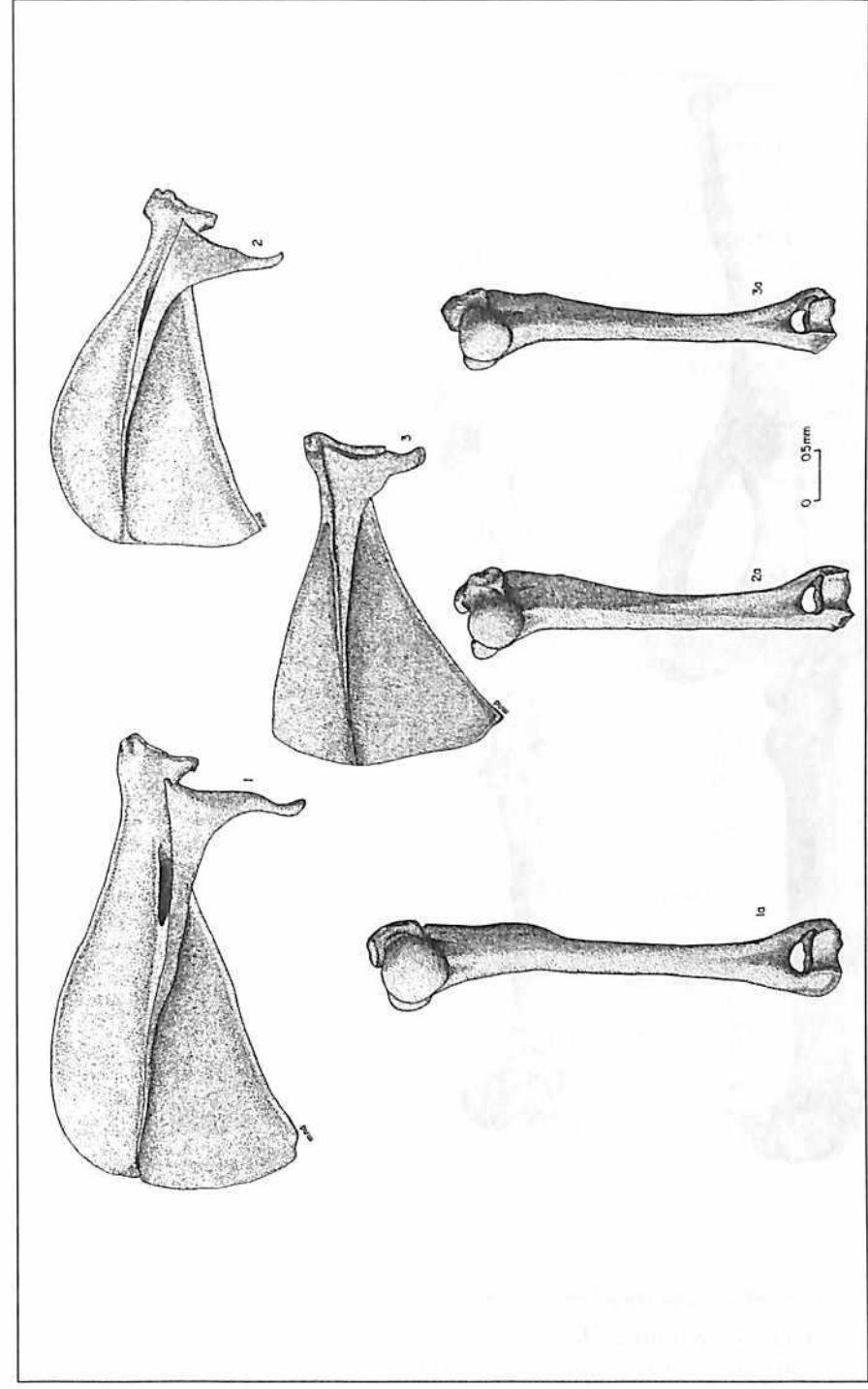


Figura 19. Vistas comparativas de las escápulas y de los húmeros de: 1., 1a. *Cavia anolaimae*; 2., 2a. *Cavia guianae*; 3., 3a. *Cavia porcellus*

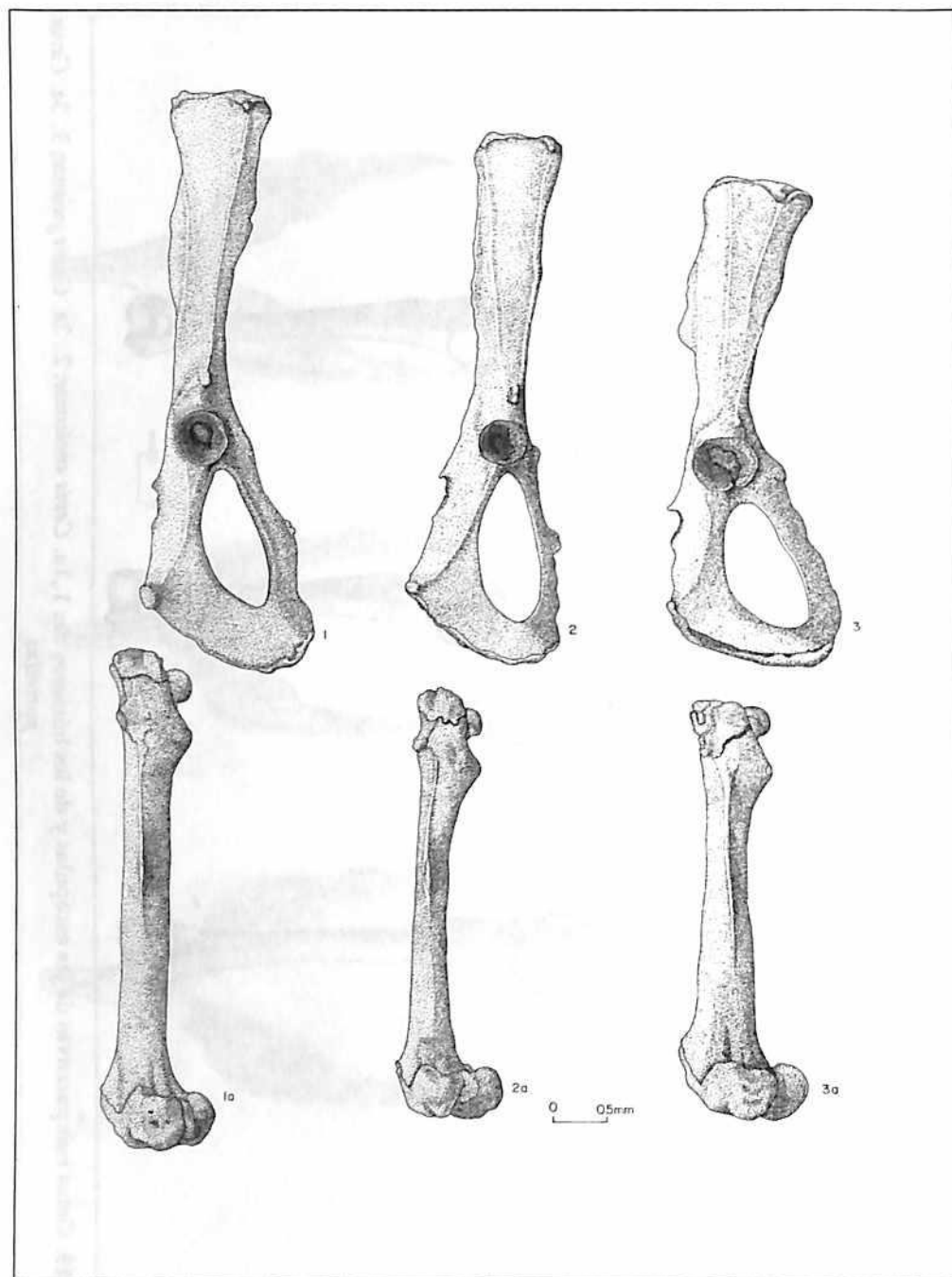


Figura 20. Vistas comparativas de las cinturas pélvicas y de los fémures de: 1., 1a. *Cavia anolaimae*; 2., 2a. *Cavia guianae*; 3., 3a. *Cavia porcellus*

3.5. TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

3.5.1. Análisis estadístico univariado de las dimensiones externas y del intestino de *Cavia* sp.

Se hizo el análisis estadístico de las dimensiones externas del intestino por separado de los ejemplares de categoría III (adultos), tanto para hembras como para machos de las tres poblaciones: de tierras altas, de tierras bajas y domésticos, los datos no mostraron ninguna diferencia. Debido a lo anterior se unieron los datos de hembras y machos de la misma categoría de edad en cada una de las especies (Tablas 17, 18 y 20) a las que se les aplicó el coeficiente de divergencia de Mayr *et al.* (1953). Los resultados mostraron que la longitud total (coeficiente de divergencia 1214) es la única variable que separa entre la población de tierras altas y la de tierras bajas en un 94,88% (Tabla 19). Entre la población de tierras altas y los domésticos no hubo discriminación con este índice (Tabla 21) y entre la de tierras bajas y los domésticos la longitud de la oreja (1,223) discrimina en un 95,312% (Tabla 22).

Tabla 17. Dimensiones externas y del intestino de la población de tierras altas - Edad III (hembras y machos)

	Longitud Total	Longitud Cola	Longitud Pie	Longitud Mano	Longitud Oreja	√ PESO	PESO	Intestino
Número	18	12	18	13	18	17	17	15
Sumatoria	4979	169	1021	391	425,5	140,012	8689,134	40490
Promedio	276,61	14,083	56,722	30,076	23,638	8,236	511,126	2699,333
Varianza	2357,696	5,401	2,824	9,196	3,412	0,861	242,495	501,633
Desviación standard	11,776	29,167	7,977	84,571	11,641	0,742	242,495	251635,200
Coeficiente variación	4,257	207,100	14,062	281,191	0,049	9,003	0,474	9322,125

Tabla 18. Dimensiones externas y del intestino de la población de tierras bajas - Edad III (hembras y machos)

	Longitud Total	Longitud Cola	Longitud Pie	Longitud Mano	Longitud Oreja	√ PESO	PESO	Intestino
Número	12	8	12	11	11	10	11	9
Sumatoria	2981	86	546	274	204	73,333	4551,5	18943
Promedio	248,461	10,75	45,5	24,909	18,545	7,333	413,772	2104,777
Varianza	1415,405	2,605	2,576	1,973	3,174	0,398	79,031	272,140
Desviación standard	11,343	6,78571	6,63635	3,89087	10,0727	0,15846	6245,8199	74060,421
Coeficiente variación	4,57	63,123	0,146	15,620	54,315	2,161	1509,484	3500,187

Tabla 19. Coeficiente de divergencia de Mayr *et al.*, 1953, entre las poblaciones de tierras altas y de tierras bajas - Edad III (hembras y machos)

	Longitud Total	Longitud Cola	Longitud Pie	Longitud Mano	Longitud Oreja	√ PESO	PESO	Intestino
Poblaciones de tierras altas y de tierras bajas	1,214	0,231	8,373	0,064	3,247	1,548	0,001	0,003

Tabla 20. Dimensiones externas y del intestino de la población doméstica – Edad III (hembras y machos)

	Longitud Total	Longitud Cola	Longitud Pie	Longitud Mano	Longitud Oreja	√ PESO	PESO	Intestino
Número	7	6	8	4	7	8	8	8
Sumatoria	1794	61	366	100	180,5	64,446	4338,5	20780
Promedio	256,2857	10,16	45,75	25	25,785	8,05575	542,3125	2497,5
Varianza	25,3752	4,3550	5,922	2,5818	2,0383	0,94590	194,0143	880,937
Desviación standard	643,9007	18,966	35,0707	6,6661	4,1547	0,89472	37641,549	776050
Coefficiente variación	39,857	186,67	76,65	26,66	16,112	11,106	6940,933	2987,6805

Tabla 21. Coeficiente de divergencia de Mayr *et al.*, 1953, entre las poblaciones de tierras altas y domésticas – Edad III (hembras y machos)

	Longitud Total	Longitud Cola	Longitud Pie	Longitud Mano	Longitud Oreja	√ PESO	PESO	Intestino
Poblaciones de tierras altas y domésticos	0,032	0,373	0,404	0,065	0,286	48,913	0,0008	0,0001

Tabla 22. Coeficiente de divergencia de Mayr *et al.*, 1953, entre las poblaciones de tierras bajas y domésticas – Edad III (hembras y machos)

	Longitud Total	Longitud Cola	Longitud Pie	Longitud Mano	Longitud Oreja	√ PESO	PESO	Intestino
Poblaciones de tierras bajas y domésticos	0,012	0,048	0,008	0,032	1,223	0,981	0,004	0,0007

3.5.2. Análisis estadístico multivariante de las dimensiones del esqueleto de *Cavia* sp.³

Se analizaron 163 variables morfométricas en individuos adultos de *Cavia* sp., las cuales fueron transformadas a una escala logarítmica para homogenizar las varianzas y normalizar las distribuciones. Luego se procedió a aplicar técnicas uni y multivariantes como anovas, análisis discriminante y canónico de poblaciones. Estas últimas técnicas permiten analizar en conjunto todas las variables y los individuos muestreados, siendo por ello unos modelos mas robustos y confiables que los univariantes.

3 Análisis realizado por: Héctor Aníbal Campos, M. Sc. en Biología evolutiva de Poblaciones. Profesor del Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Email: hcampos@ciencias.unal.edu.co.

3.5.2.1. Dimorfismo sexual

El primer paso fue probar la ocurrencia de dimorfismo sexual en los ejemplares. Para ello se utilizaron los individuos clasificados como adultos (clase de edad III) y con estos grupos de hembras (n=28) y machos (n=18) se aplicó análisis canónico de poblaciones. Los resultados indican la existencia de diferencia estadística entre los dos grupos, registrándose en 72 de las variables significancia estadística, de las cuales se destacan las 10 que la registraron para un nivel de $p < 0,0001$ (Tabla 23). Con esto se demuestra que las hembras difieren de los machos en tamaño, registrando estas en promedio mayores longitudes. Resultados similares se obtuvieron para la comparación entre sexos dentro de cada una de las poblaciones estudiadas.

Tabla 23. A. Variables que registraron significancia para un nivel de $p < 0,0001$, con sus valores de F, para la comparación entre sexos de *Cavia* sp. en adultos de Colombia. **B.** Valores medios $\pm$ desviaciones estándar para las mismas variables en hembras y machos adultos.

A

VARIABLE	F
Altura diagonal de la escápula – escaldia	397,147
Ancho de la bula timpánica – craanbut	183,879
Diámetro de la cavidad glenoidea – escdicgl	157,136
Largo de los molares – manlarmo	134,802
Largo basal del cráneo – cralarba	108,683
Ancho máximo entre las espigas ilíacas – pelanmei	75,193
Ancho distal máximo del radio – radandma	74,386
Ancho mínimo hacia la escotadura ciática – pelamiec	73,494
Longitud del acetábulo con el labio – pellonac	73,223
Ancho máximo de la superficie articular del cúbito – cubanmsa	72,453

B

VARIABLE	HEMBRAS	MACHOS
Altura diagonal de la escápula – escaldia	34,485 $\pm$ 4,479	35,687 $\pm$ 4,7338
Ancho de la bula timpánica – craanbut	9,514 $\pm$ 1,6433	10,127 $\pm$ 1,7419
Diámetro de la cavidad glenoidea – escdicgl	5,445 $\pm$ 0,8487	5,372 $\pm$ 0,9680
Largo de los molares – manlarmo	10,38 $\pm$ 0,9815	10,84 $\pm$ 1,0723
Largo basal del cráneo – cralarba	53,836 $\pm$ 4,0972	57,251 $\pm$ 4,2542
Ancho máximo entre las espigas ilíacas – pelanmei	35,456 $\pm$ 2,4224	35,831 $\pm$ 4,1818
Ancho distal máximo del radio – radandma	4,555 $\pm$ 0,6402	4,667 $\pm$ 0,6308
Ancho mínimo hacia la escotadura ciática – pelamiec	15,287 $\pm$ 1,8204	15,146 $\pm$ 2,2900
Longitud del acetábulo con el labio – pellonac	6,2604 $\pm$ 0,5621	6,407 $\pm$ 0,4892
Ancho máximo de la superficie articular del cúbito –	4,2845 $\pm$ 0,4641	4,71 $\pm$ 0,7305

3.5.2.2. Relaciones entre poblaciones de hembras adultas de *Cavia* sp.

Una vez demostrado el dimorfismo sexual se procedió a establecer la relación entre las tres poblaciones de hembras de *Cavia* sp. muestreadas: silvestre páramo (n=12), silvestre cálido (n=11) y doméstico (n=5). Los resultados de los análisis discriminante y canónico de poblaciones muestran lo siguiente:

- De los 28 individuos analizados el 100% estuvo correctamente clasificado en sus respectivos grupos.
- Se obtuvieron dos variables canónicas, a partir del análisis discriminante multigrupos, donde la primera de ellas explica el 70,35% de la varianza (Tabla 24) y la segunda el 29,65 %.
- Los resultados indican que los vectores de medias son significativamente diferentes entre estas tres poblaciones de hembras (λ de Wilks = 0.0000), siendo las hembras del páramo mas grandes que las hembras domésticas y de clima cálido, respectivamente y estando mas cercana la población de hembras domésticas a la de silvestre de páramo (Figura 21). Así mismo, la primera variable canónica es la variable que discrimina entre las poblaciones, mientras que la segunda variable canónica discrimina entre individuos dentro de cada población.
- 16 variables morfométricas registran significancia estadística entre las tres poblaciones de hembras de *Cavia* sp. estudiadas (Tabla 25), destacándose entre ellas: profundidad del dentario coincidente con el borde anterior del P_1 (F = 6,943; $p < 0,01$) y el ancho mínimo de la diáfisis del fémur (F = 6,465; $p < 0,01$).

Tabla 24. Funciones discriminantes y canónicas de tres poblaciones de hembras adultas de *Cavia* sp. en Colombia.

Variables Canónicas	Valor propio	% de varianza	Correlación canónica	Después de función	λ de Wilks	χ^2	Grados de libertad
				0	0,0000	-624,66	178
1	21219870	70,35	1,000	1	0,0000	-304,12	88
2	8942820	29,65	1,000				

Tabla 25. A. Variables que registraron significancia para un nivel de $p < 0,05$, con los valores de F, para la comparación entre tres poblaciones de hembras adultas de *Cavia* sp., en Colombia. **B.** Valores medios $\pm$ desviaciones estándar para las mismas variables en las tres poblaciones de hembras de *Cavia* sp. estudiadas: silvestre páramo, silvestre cálido y doméstico

VARIABLE	F
Profundidad del dentario coincidente con el borde anterior del P_1 - manalap1	6,943
Ancho mínimo de la diáfisis del fémur - femanmid	6,465
Longitud fisiológica del radio - radlonfi	5,797
Ancho mínimo de la diáfisis del radio - radanmid	5,432
Ancho distal máximo del peroné - perandim	5,320
Ancho mínimo hacia la escotadura ciática - pelamiec	5,167
Ancho máximo del atlas - atlanmax	4,794
Largo del cóndilo basal - cralacob	4,770
Longitud máxima del peroné - perlonma	4,584
Longitud del acetábulo con el labio - pellonac	4,549
Longitud máxima de la tibia - tiblonma	4,397
Ancho mínimo del cuello iliaco - pelanmci	4,208
Perímetro mínimo de la diáfisis de la tibia - tibpemid	3,939
Ancho distal máximo del radio - radandma	3,711
Ancho del cráneo - craancra	3,638
Ancho máximo de la superficie articular del cúbito - cubanmsa	3,543

B

VARIABLE	Silvestre páramo	Silvestre cálido	Doméstico
Profundidad del dentario coincidente con el borde anterior del P_1 - manalap1	7,312 $\pm$ 1,0843	7,803 $\pm$ 1,0053	7,65 $\pm$ 1,0938
Ancho mínimo de la diáfisis del fémur - femanmid	4,79 $\pm$ 0,6428	4,158 $\pm$ 0,3484	4,962 $\pm$ 0,4565
Longitud fisiológica del radio - radlonfi	34,496 $\pm$ 2,6187	26,891 $\pm$ 1,5869	28,972 $\pm$ 1,7401
Ancho mínimo de la diáfisis del radio - radanmid	2,41 $\pm$ 0,2773	2,168 $\pm$ 0,2677	2,424 $\pm$ 0,2300
Ancho distal máximo del peroné - perandim	3,038 $\pm$ 0,2725	2,262 $\pm$ 0,2317	2,82 $\pm$ 0,4171
Ancho máximo del atlas - atlanmax	17,905 $\pm$ 1,1509	16,187 $\pm$ 0,9070	16,00 $\pm$ 2,2496
Largo del cóndilo basal - cralacob	62,178 $\pm$ 2,9579	55,61 $\pm$ 2,6790	59,547 $\pm$ 3,4517
Longitud máxima del peroné - perlonma	44,485 $\pm$ 3,9546	37,825 $\pm$ 0,5440	40,432 $\pm$ 2,3480
Longitud del acetábulo con el labio - pellonac	6,387 $\pm$ 0,3580	5,592 $\pm$ 0,2325	6,89 $\pm$ 0,0772
Longitud máxima de la tibia - tiblonma	54,728 $\pm$ 3,5946	43,258 $\pm$ 2,7655	45,362 $\pm$ 5,1308
Ancho mínimo del cuello iliaco - pelanmci	4,169 $\pm$ 0,5713	4,307 $\pm$ 0,4348	4,844 $\pm$ 0,2455
Perímetro mínimo de la diáfisis de la tibia - tibpemid	10,652 $\pm$ 1,0222	9,15 $\pm$ 0,8401	10,135 $\pm$ 0,4242
Ancho distal máximo del radio - radandma	4,954 $\pm$ 0,4170	3,787 $\pm$ 0,2969	4,754 $\pm$ 0,4085
Ancho del cráneo - craancra	27,81 $\pm$ 0,4293	24,193 $\pm$ 0,6338	24,62 $\pm$ 1,3159
Ancho máximo de la superficie articular del cúbito - cubanmsa	4,37 $\pm$ 0,2165	3,837 $\pm$ 0,5642	4,706 $\pm$ 0,1946

3.5.2.3. Relaciones entre poblaciones de machos de *Cavia* sp.

Los resultados son similares a lo encontrado para las hembras:

- Se registró que todos los individuos para las tres poblaciones (silvestre de tierras altas, $n=9$; silvestre de tierras bajas, $n=4$; doméstico, $n=5$) estuvieron correctamente clasificados.
- Se obtuvieron dos variables canónicas explicando la primera de ellas el 78,09 % de la varianza (Tabla 26) y la segunda variable el 21,91 %.
- Los vectores de medias son significativamente diferentes entre las tres poblaciones de machos (λ de Wilks = 0.0000), pero al contrario de lo registrado para las hembras, los machos de tierras bajas son en promedio mayores que los domésticos y los de tierras altas (Figura 22). Por otra parte, de igual forma que para las hembras, la primera variable canónica es la variable que discrimina entre las poblaciones, mientras que la segunda variable canónica lo hace entre los individuos dentro de cada población.
- Únicamente dos variables morfométricas: anchura proximal máxima del fémur ($F=6,458$; $p<0,01$) y ancho del proceso articular de la lumbar ($F=4,952$; $p<0,05$) son las variables que registran significancia estadística entre los tres grupos de machos (Tabla 27).

Tabla 26. Funciones discriminantes y canónicas de tres poblaciones de machos adultos de *Cavia* sp. en Colombia.

Variables Canónicas	Valor propio	% de varianza explicada	Correlación canónica	Después de función	λ de Wilks	χ^2	Grados de libertad
				0	0,0000	-1204,37	178
1	1968414000	78,09	1,000	1	0,0000	-583,75	88
2	552154400	21,91	1,000				

Tabla 27. A. Variables que registraron significancia para un nivel de $p<0,01$, con los valores de F , para la comparación entre tres poblaciones de machos adultos de *Cavia* sp., en Colombia. **B.** Valores medios $\pm$ desviaciones estándar para las mismas variables en las tres poblaciones de machos de *Cavia* sp. estudiados: silvestre páramo, silvestre cálido y doméstico.

A

VARIABLE	F
Anchura proximal máxima del fémur - femanprm	6,458
Ancho del proceso articular caudal de la vértebra lumbar - Lumanpad	4,952

B

VARIABLE	Silvestre páramo	Silvestre cálido	Doméstico
Anchura proximal máxima del fémur - femanprm	11,626 $\pm$ 0,7465	9,826 $\pm$ 0,3954	10,972 $\pm$ 0,8722
Ancho del proceso articular caudal de la vértebra lumbar - Lumanpad	6,674 $\pm$ 0,9259	6,012 $\pm$ 0,2613	6,142 $\pm$ 1,1196

Figura 21. Análisis canónico para tres poblaciones de hembras adultas de *Cavia* en Colombia

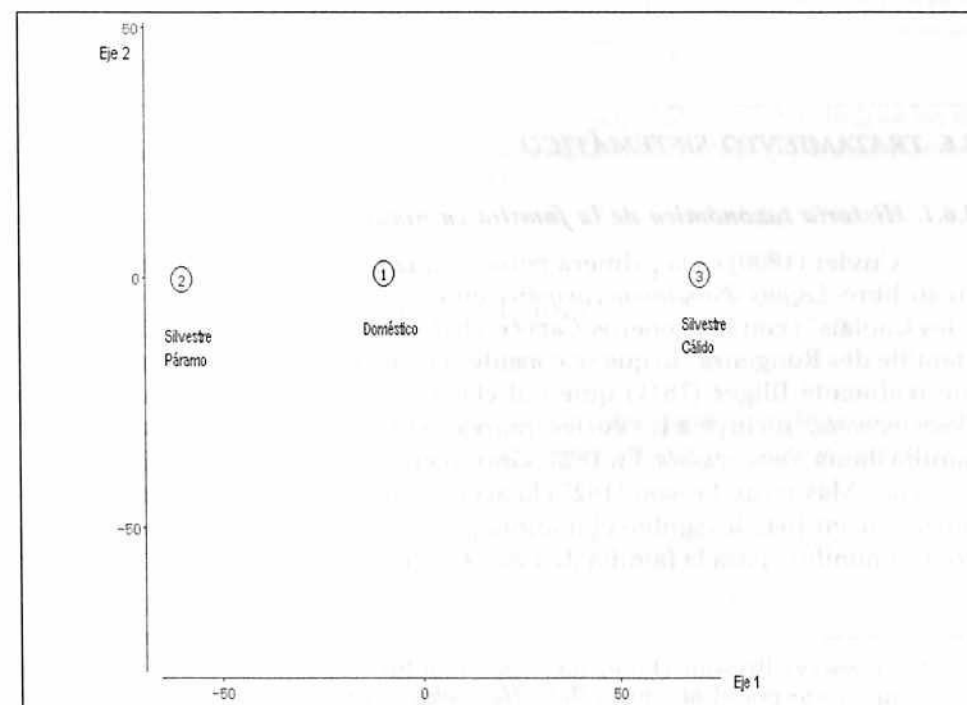
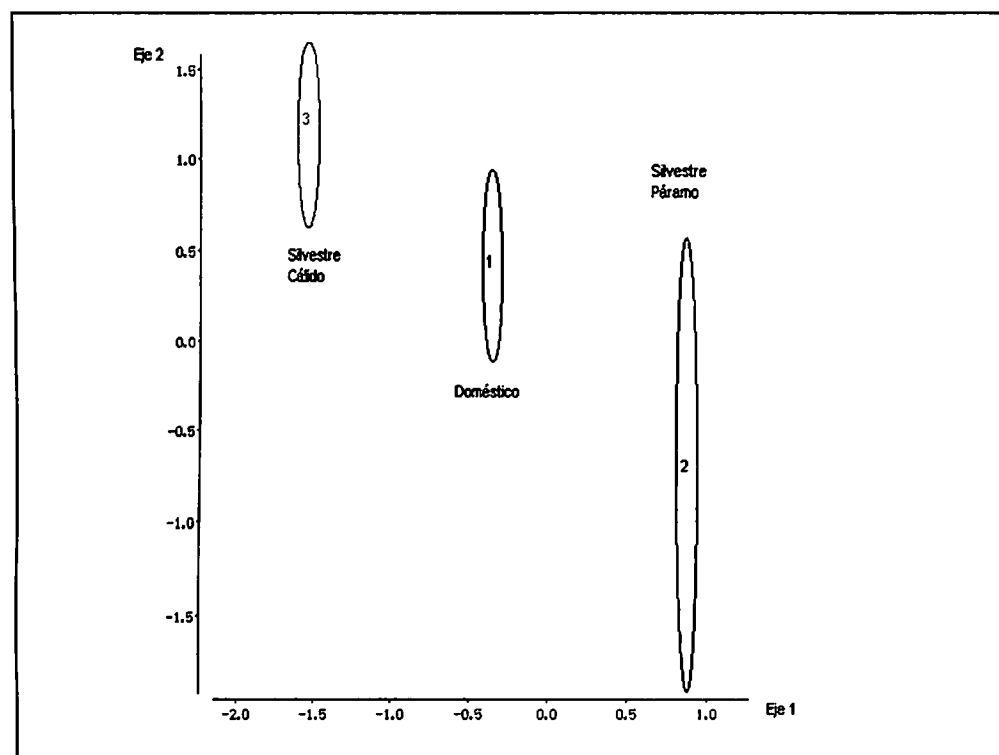


Figura 22. Análisis canónico para tres poblaciones de machos adultos de *Cavia* en Colombia



3.6. TRATAMIENTO SISTEMÁTICO

3.6.1. Historia taxonómica de la familia caviidae

Cuvier (1800) es la primera persona que empieza a hablar del grupo, en su libro *Leçons d'anatomie comparée* en el que forma un grupo pequeño ("les Cabiais") con los géneros *Cavia* e *Hydrochoerus*⁴, dentro de la llamada "famille des Rongeurs" lo que se considera como el inicio de la familia. Pero fue realmente Illiger (1811) quien al clasificar los roedores, que él llama *Prensinculata*, incluye a los curies, marras, chigüiros, pacas y aguties cuya familia llama *Subungulata*. En 1821, Gray aceptó esta misma familia la llamó *Caviadae*. Más tarde Lesson (1827) la aceptó llamándola *Dasypoide* y posteriormente en 1842 le cambió el nombre por *Caviadae*. En 1835, Bennett propone el nombre para la familia de *Caviidae*, donde incluye sólo los géneros

4 *Hydrochoerus* Brisson (1760) no es un nombre Linneano, no es válido. Es reemplazado por el nombre válido *Hydrochaeris* Brünnich, 1772.

Cavia, *Kerodon*, *Dolichotis* e *Hydrochaeris*, el cual fue adoptado por Waterhouse (1839). Alston (1876) separa a las pacas y ñeques de esta gran familia. En 1872 Gill separa el género "*Hydrochoerus*" de esta familia ya que anteriormente se habían separado los géneros de las familias *Dasyprocta* y *Coelogenys* (= *Agouti*). Pero lo contrario lo hace Winge (1888) quien conserva los ñeques, pacas, chigüiros y curies en una sola subfamilia *Dasyproctini* de la familia Hystricidae.

Miller & Gidley (1918) en su trabajo sobre ordenamiento de los grupos supergenéricos de Roedores, reducen nuevamente la familia a curies y *Dolichotis* y Pocock (1922) concluyen lo mismo restringiendo a dos subfamilias *Caviidae* y *Dolichotinae*. Kraglievich (1927), Tate (1935) y Ellerman (1940) no tienen en cuenta esta clasificación, incluyéndolos todos en una sola familia *Caviidae*. Simpson (1945) si acepta esta clasificación, *Caviidae* como familia separándolos en las subfamilias *Caviinae* y *Dolichotinae*, agregando una tercera Subfamilia *Cardiomyinae* extinta ya.

3.6.2. Historia Taxonómica del género *Cavia*

La especie tipo del género, *Mus porcellus* fue descrita por Linnaeus en el año 1758 sobre un animal doméstico, que es conocido con el nombre de "conejillo de indias" o "cobayo", el cual sufre variaciones propias de la domesticación por tanto se hace difícil compararlo con las especies silvestres. Thomas en 1901 (*vide* Tate, 1935) restringió el nombre de *Cavia porcellus* únicamente a la especie domesticada.

Pallas (1766) adopta el nombre del género de *Cavia*, basándose en el nombre de "cori" como animal muy abundante en la isla Española, hoy en día Santo Domingo (en: Cabrera, 1953).

3.6.3. Sinonimia del género *Cavia*

Mus Linnaeus, Syst. Nat., 1758, p. 59 (parte)

Cavia Pallas, Miscell. Zool., 1766, p. 30

Lepus Molina, Saggio Stor. Nat. Chili, 1782, p. 306 (parte, no Linnaeus; *Lepus minimus* Molina, 1782, localidad típica Chile (basada en curies domésticos)

Calva Gmelin, Linn. Syst. Nat., 13^a, edic., 1788, p. 122 (error por *Cavia*)

Agouti Lacépède, en Buffon, Hist. Nat., edc. Didot. 14, 1802, p. 166 (parte, no Lacépède 1799)

Anoema F. Cuvier, Ann. Mus. D'hist. Nat. París, 19, 1812, p. 292.

Hydrochaerus F. Cuvier, Dictionn. Scienc. Nat., 6, 1817, p. 15 (parte no Elrxeleben).

Cobaya Griffith, Anim. Kingd, 3, 1827, p. 234.

Especie tipo: *Cavia cobaya* Pallas (= *Mus porcellus* Linnaeus, 1758).

3.6.4. Descripción del género *Cavia*

Las especies de este género se caracterizan por presentar orejas con el trago y antitrigo atrofiados y el supratrigo muy desarrollado, manos con almohadillas palmares, los pies con tres almohadillas; pelaje con diseño cromático agutí, muy fino (excepto en los domésticos); sin espacio desnudo en la región perianal; el ano y la vulva en la hembra se abren en una bolsa amplia. Los incisivos notablemente ortodontos con esmalte blanco; molares con intercalaciones de cemento entre sus prismas, rellenando los repliegues del esmalte; en el M³, el segundo prisma presenta una prolongación posterior estrecha y alargada; en el M₃ no existe ninguna prolongación posterior.

3.6.5. Clave para las especies del género *Cavia* presentes en Colombia

Como resultado del análisis efectuado se elaboró la siguiente clave para separar las especies que habitan en Colombia:

1. Sutura fronto - parietal (coronal) formando una línea transversa sin angulosidad medial conspicua; *foramen opticum* sensiblemente subrectangular; *foramina rotundum*, *ovale* y *lacerum* no confluentes, claramente separados entre sí; *foramen magnum* subpentagonal con el vértice medial en posición posterodorsal; espina palatal diferenciada, lados de la fosa mesopterigoidea subparalelos, no marcadamente divergentes hacia atrás; *palation* a nivel del pliegue mayor del M³; M³ con el extremo posterior del hipocono agudo. En Colombia conocida de los pisos térmicos frío y páramo en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y parte sur de Santander, aproximadamente por encima de los 2400 (1700 m?) m.s.n.m. *Cavia anolaimae*
- 1' Sutura fronto - parietal (coronal) formando un ángulo obtuso medial; *foramen opticum* no sensiblemente rectangular; *foramina rotundum*, *ovale* y *lacerum* confluentes en una misma abertura; *foramen magnum* diferente de las condiciones descritas arriba; espina palatal indiferenciada, lados de la fosa mesopterigoidea no subparalelos entre sí; M³ con el extremo posterior del hipocono subcuadrado o tendiendo a esa forma y con el ángulo posterior agudo 2

2. Sutura fronto - parietal (coronal) con un ángulo medial dirigido hacia delante; *foramen magnum* redondeado; proceso yugular del occipital largo e incurvado hacia delante; escotadura postpalatina con contorno ampliamente ojival y anteriormente agudo en el palation; *foramen opticum* ovalado; *palation* situado a nivel de la terminación del M² e inicio del M³; incisura *mandibularis* moderadamente profunda, proceso coronoideo del dentario obsoletamente desarrollado. Su distribución en Colombia al oriente de la cordillera Oriental en las sabanas de la Orinoquia, en los departamentos de Meta, Vichada y presumiblemente en Arauca y Casanare, aproximadamente por debajo de los 500 m.s.n.m. *Cavia guianae*
- 2'. Sutura fronto - parietal (coronal) con un ángulo medial dirigido hacia atrás; *foramen magnum* subpentagonal con el vértice medial dirigido en sentido medio antero-ventral; escotadura postpalatina amplia con los bordes laterales tendientes a ser divergentes hacia atrás y sin escotadura aguda en el *palation* pero sin formar espina palatal definida; *foramen opticum* con la base recta; incisura *mandibularis* profunda, proceso coronoide bastante desarrollado con el borde posterior descendiendo perpendicularmente; extremo distal del hipocono (parte lingual) del M³ tiende a cuadrada pero con el vértice posterior agudo. *Cavia porcellus*

La posición sistemática de las especies colombianas del género *Cavia* quedan de la siguiente forma:

Familia: **Caviidae** Gray, 1821. London Med. Repost. 15: 304

Subfamilia: **Caviinae** Gray, 1821. London Med. Repost. 15: 304.

Género: ***Cavia*** Pallas, 1766. Misc. Zool., p.30. En: Ellerman, British Mus. Nat. Hist. 1940, I, 28: 240

Con las siguientes especies:

- *Cavia anolaimae* J. A. Allen, 1916.
- *Cavia guianae* Thomas, 1901.
- *Cavia porcellus* Linnaeus, 1758.

• ***Cavia anolaimae*** J.A. Allen, 1916 (Figura 23).

1882 *Cobaya aperea* L. Zerda. Papel Periódico Ilustrado, Año II, p. 323-324.

1916a *Cavia (Cavia) anolaimae* J.A. Allen. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist., 35 (11): 85, (descripción original).

1916b *Cavia anolaimae* J.A. Allen. Loc. Cit., 201. Bull. Americ. Mus. Nat. Hist., 35: 191-238.

Figura 23. *Cavia anolaimae*

Tipo: N° 37358 American Museum Natural History

Localidad típica: Anolaima⁵ sobre una de las ramas del río Bogotá, al oeste de la ciudad de Bogotá, departamento de Cundinamarca. "Anolaima, on a branch of the Rio Bogotá, west of Bogotá, Colombia"⁶.

Material examinado: Cundinamarca, municipio de Choachí, La Honda, 2980 m.s.n.m., 15 ejemplares. Cundinamarca, Municipio de La Calera, 3085 m.s.n.m., 5 ejemplares. Cundinamarca, municipio de Guasca, 2980 m.s.n.m., 13 ejemplares. Cundinamarca, municipio de Bogotá, humedal la Conejera, 2450 m.s.n.m., 3 ejemplares. Cundinamarca, municipio de Mosquera, humedal de la Herrera, 2450 m.s.n.m., 2 ejemplares. Cundinamarca, municipio de Tausa, laguna Verde, altura 3495 m.s.n.m., 2 ejemplares. Represa del Neusa, 1 ejemplar. Cundinamarca, municipio de Subachoque, inspección de Policía La Pradera, 3580 m.s.n.m., 1 ejemplar. Cundinamarca, municipio de Sesquilé, 1 ejemplar.

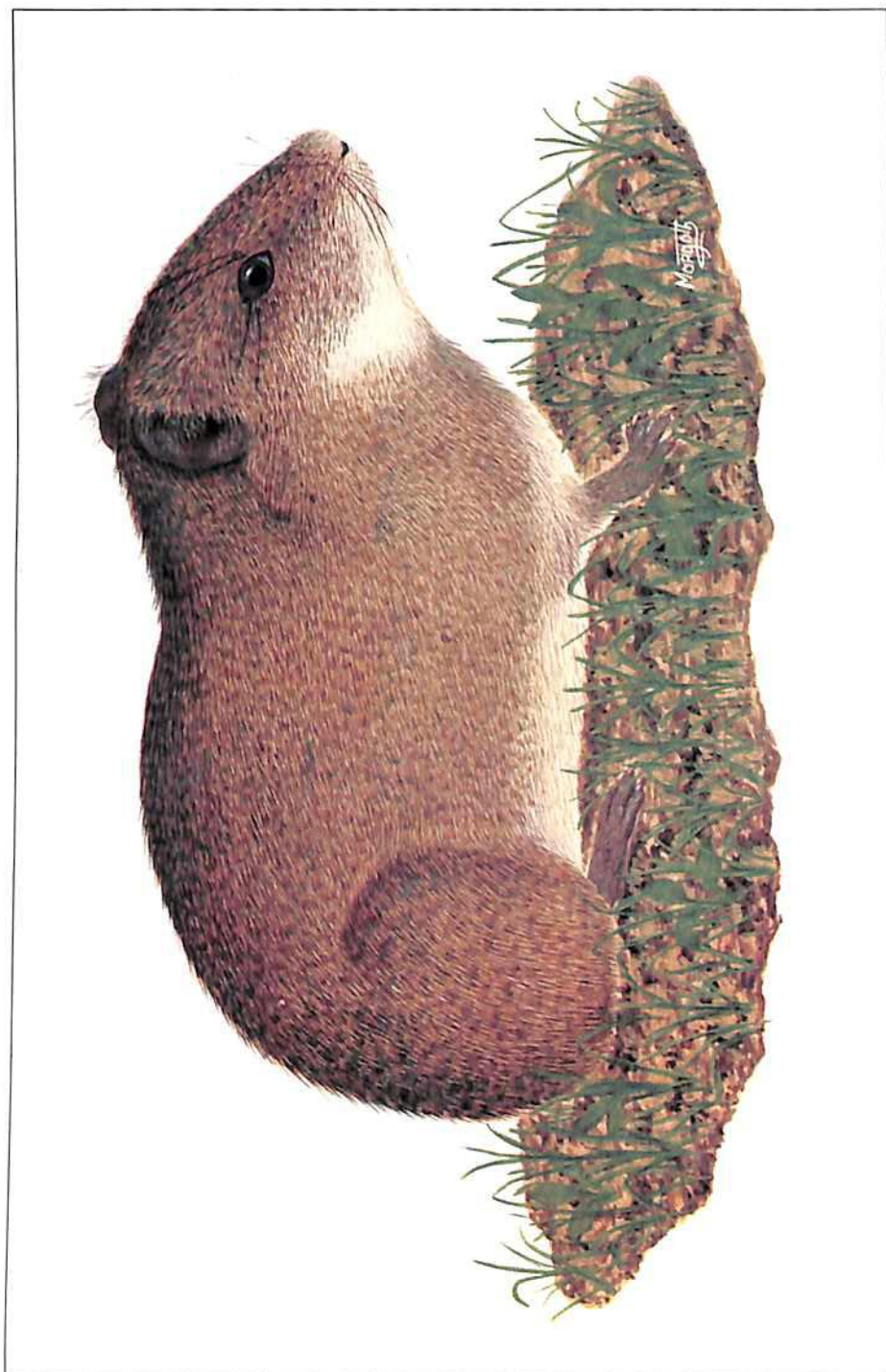
Rango de distribución: Presenta un rango de distribución por encima de los 2400 m.s.n.m. hasta aproximadamente 4000 m.s.n.m., encontrándose en la cordillera Oriental en Colombia, en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y sur de Santander.

Hábitat: Viven en los humedales de la ciudad de Bogotá y en los páramos de la cordillera Oriental en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá y Santander, donde el terreno por lo general se encuentre saturado de agua, en pantanos y en áreas de pajonales.

Comentarios: De acuerdo con las observaciones del material, tanto de pieles como de esqueleto, de los aspectos del hábitat y de los aspectos citogenéticos se considera una especie válida.

5 Anolaima se localiza en la cuenca superior del río Apulo o Bogotá, en la vertiente occidental de la Cordillera Oriental.

6 Si bien Manuel González colectó material de aves y de mamíferos con destino a las colecciones del American Museum Natural History en la región de Anolaima (J. A. Allen, 1916; Chapman, 1917) ante el hecho de que no se dispone de registros adicionales de *Cavia anolaimae* para el piso templado de la vertiente oriental de esta cordillera, cabe la posibilidad de que realmente el holotipo de la especie hubiese sido obtenido en los pantanos de la Florida en la región de Engativá en la Sabana de Bogotá y que Allen se hubiera confundido con la estación del ferrocarril de la población de Anolaima que se denomina La Florida (com. per. Doctor Jorge Hernández-C).

Figura 24. *Cavia guianae*

• *Cavia guianae* Thomas, 1901. (Figura 24)

1848 *Cavia leucopyga* Cabains, en Schomburk Reise Brit. guiana. 3: 780 (no Brandt, 1835).

1901 *Cavia porcellus guianae* Thomas. Ann. And Mag. Nat. Hist., 7^a ser., 8:152.

1911 *Cavia porcellus venezuelae* J.A. Allen, Bull. Americ. Mus. Nat. Hist. 30:250.

1917 *Cavia guianae* Thomas, Ann. And Mag. Nat. Hist., 8^a ser., 19:152.

Tipo: N° 21618 Leiden Museum

Localidad Típica: "Guianae, The Kanuku Mountains, British Guiana, 600 fet; British Guiana" (Husson, 1978:449).

Material examinado: Meta, municipio de Villavicencio, 500 m.s.n.m., 20 ejemplares. Meta, extremo norte de la Macarena, 1 ejemplar.

Rango de distribución: Se distribuye en zonas bajas aproximadamente por debajo de 500 m.s.n.m., encontrándose en los departamentos del Meta, Casanare, Arauca y Vichada, en sabanas cubiertas de vegetación baja principalmente de gramíneas.

Hábitat: Vive en sabanas, aproximadamente por debajo de los 500 m.s.n.m., en vegetación de gramíneas, cerca de fuentes de agua.

Comentarios: Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en el estudio osteológico, citogenético y de su hábitat se considera una especie válida.

• *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) (Figura 25).

1758 *Mus porcellus* Linné, Syst. Nat., 59.

1766 *Cavia cobaya* Pallas, Miscell. Zool., 31.

1777 *Cavia porcellus* Erxleben, Syst. Regn. Anim., 348.

1782 *Lepus eninimus* Molina, Sagg. Stor. Nat. Chili, 306

1788 *Calva cobaya* Gemelin, Linn, Syst. Nat., 13^a edic., 122.

1817 *Hydrochoerus cobaya* F. Cuvier, Dictionn. Scienc. Nat., 6:15.

1829 *Cavia aperea*, β *porcellus* Fischer, Syn. Mammal., 385.

1836 *Cavia longipilis* Fitzinger, Sitzungsab. Akad. Wiss. Wien, 80, 421.

1837 *Cavia porcellus porcellus* Cabrera, Public. Esc. Veterin. Univers. Buenos Aires. Núm. 6: 50.

Figura 25. *Cavia porcellus*

Tipo: No existe un ejemplar tipo.

Material examinado: Nariño, municipio de Ipiales, 4 ejemplares; Huila, municipio de La Argentina, 1 ejemplar; Cauca, municipio de Inzá, 1 ejemplar. Ejemplares adquiridos en la plaza de mercado, 2 y 1 ejemplar proveniente de la colonia del Instituto Nacional de Salud (INAS).

Rango de Distribución: Se encuentra en domesticación prácticamente en todo el mundo.

3.7. ASPECTOS ECOLÓGICOS GENERALES

3.7.1. Hábitat

3.7.1.1. Clima

En la caracterización del clima se tuvieron en cuenta los datos de las estaciones climatológicas cercanas a las áreas de muestreo. De acuerdo con los anuarios meteorológicos del Instituto de Meteorología (HIMAT) desde 1930 hasta 1994, se analizaron los datos de los siguientes parámetros: temperatura media, humedad relativa, precipitación y brillo solar de los principales sitios de muestreo en Cundinamarca, municipios de La Calera (años 1968 a 1989), Guasca (1974 a 1994), Choachí (1988 a 1994), Subachoque (1985 a 1994), Bogotá (1972 a 1994), Tausa (1989 a 1994) y en el Meta, Villavicencio (1930 a 1994).

- Cundinamarca, municipio de La Calera. Altura 2999 m.s.n.m.

Temperatura: La temperatura media mensual no varía prácticamente sólo se presenta una oscilación máxima de 1.4 °C, entre los meses más fríos, Enero y Agosto (7.7 °C) y el mes más cálido, Abril (9.1 °C).

Humedad relativa: Durante todos los meses del año la humedad relativa siempre se mantiene por encima de los 80%, es decir que se caracteriza por la alta humedad relativa del aire.

Precipitación: Los promedios más bajos se presentaron en los meses de Enero (41,4 mm), Diciembre (61,3 mm) y Marzo (95,4 mm) respectivamente, el resto de los meses presentan valores superiores a 140 mm, el valor máximo se presenta en el mes de Junio (261,3 mm).

Brillo solar: Los valores más altos se registraron en los meses de Enero (117,8) y Febrero (114,4) que corresponde a la época seca; el valor más bajo se registro en el mes de Junio (55,0) que corresponde al mes más lluvioso.

- Cundinamarca, municipio de Guasca. Altura 2750 m.s.n.m.

Aunque los datos corresponden al municipio de Guasca y no al páramo, donde se capturaron los ejemplares, se hace un análisis de los datos climáticos.

Temperatura: Presenta una temperatura constante a través de todo el año, las variaciones son mínimas 1° C, entre el mes más frío Junio (12,6 °C) y los meses más cálidos Marzo, Abril y Noviembre (13,6 °C).

Humedad relativa: Los valores se presentaron entre 81 % (Febrero y Marzo) y 84 % (Junio, Julio y Agosto). Es decir los valores de la humedad relativa en esta zona son prácticamente constantes a lo largo de todo el año.

Precipitación: Los valores más bajos se presentan respectivamente en los meses de Enero (34,7 mm), Diciembre (40,7 mm), Febrero (47,4 mm) y Septiembre (47,7 mm), los meses con mayores precipitaciones se presentaron en Mayo (84,0 mm), Abril (83,2 mm) y Noviembre (75,6 mm). Es importante tener en cuenta que todo el año se presentan precipitaciones.

Brillo solar: los valores mas altos se presentaron en los meses de Febrero (125,6), Diciembre (118,9) y Noviembre (98,4) que corresponden a la época seca y los valores más bajos se presentaron en Abril (60,1), Junio (60,8) y Marzo (67,2) época de lluvia.

- Cundinamarca, municipio de Choachí, La Bolsa. Altura 3195 m.s.n.m.

Temperatura: Los valores más bajos de temperatura se presentaron en los meses de Julio (7,6 °C) y Agosto (7,8 °C) y los valores más altos los meses de Diciembre (8,9 °C), Enero y Noviembre (8,8 °C).

Humedad Relativa: Los valores más altos se presentaron en los meses de Abril y Mayo (96%), los más bajos en Julio (87%) y Agosto (89%). Los datos muestran la alta humedad relativa a lo largo de todo el año.

Precipitación: Los meses con menor precipitación fueron Enero (34,6 mm), Febrero (38,1 mm) y Diciembre (57,7 mm), en los restantes, se presentó una alta precipitación resaltándose los valores de Julio (178,6 mm), Mayo (140,5 mm) y Junio (130,0 mm).

Brillo solar: Los meses de Enero (136,9), Diciembre (112,2) y Febrero (98,0) fueron los que presentaron valores más altos, correspondientes a la época de menor lluvia y los meses de menor brillo solar Julio (34,9) y Junio (52,1) a la de mayor lluvia en el año.

- Cundinamarca, municipio de Subachoque, La Primavera, El Tablazo. Altura 2590 m.s.n.m.

Temperatura: Los valores de la temperatura son más o menos constantes a través de todo el año, presentándose una variación máxima entre el mes más frío (Diciembre 11,3 °C) y el más caliente (Mayo 12,7 °C) de 1,4 °C.

Humedad Relativa: Se presentaron valores más o menos constantes a través de todo el año, entre 77% y 83%. Los meses con los valores más bajos corresponden a Julio y Agosto con un 77% y el mes con mayor valor corresponde a Noviembre 83%.

Precipitación: Las mayores precipitaciones se presentaron en los meses de Octubre (114,6 mm), Mayo (103,7 mm) y Noviembre (94,7 mm) y los meses con menor precipitación fueron Enero (31,7 mm), Febrero (39,4 mm) y Diciembre (46,1 mm).

Brillo solar: Los valores se encuentran entre 114,2 para el mes de Abril y 187,1 en el mes de Enero. Los meses con menos brillo solar corresponden a la época de lluvias Abril (114,2), Mayo (122,0) y Junio (122,1).

- Cundinamarca, municipio de Tausa. Altura 2950 m.s.n.m.

Del municipio de Tausa solo se obtuvo un parámetro de precipitación. Los valores van desde 34,3 mm anuales en el mes más seco (Enero) hasta 101,3 mm en el mes más lluvioso (Mayo).

En resumen los sitios La Calera, Guasca, Subachoque, Choachí y Tausa presentan una temperatura constante a través de todo el año, lo cual muestra la característica del clima de las altas montañas tropicales con una ausencia de estacionalidad térmica, a lo largo del año (Sturm *et al.*, 1994)

- Cundinamarca, municipio de Bogotá, aeropuerto El Dorado. Altura 2450 m.s.n.m.

Temperatura: Los valores indican que es constante a través de todo el año, las fluctuaciones son mínimas, las diferencias entre los meses más fríos Diciembre y Enero (13,1 °C) y los más cálidos (Abril y Mayo) (14,0 °C) no sobrepasan 0,9 °C.

Humedad Relativa: Los valores son más bien altos entre 77% y 83%. Los valores más bajos se registraron en los meses de Julio y Agosto (77%) y los máximos en Noviembre (83%) y Abril y Octubre (82%).

Precipitación: Los valores fluctuaron entre 29,4 mm en el mes de Enero y 103,6 mm en el mes de Octubre. Los meses más lluviosos fueron Octubre (103,6 mm), Abril (103,0 mm) y Mayo (93,1 mm) y los meses con menor precipitación Enero (29,4 mm) y Febrero (41,1 mm).

Brillo solar: Los meses con mayores valores en brillo solar correspondieron a Enero (187,1) y Diciembre (162,6) época seca y los meses con valores más bajos durante el año son Mayo (119,9) y Junio (114,1).

• *Meta, municipio de Villavicencio. Altura 500 m.s.n.m.*

Temperatura: Las diferencias entre las temperaturas medias del mes más cálido Febrero (27,2 °C) y el mes más frío Julio (24,2 °C) es de 3 °C. Es decir corresponde a un clima Isomegatérmico.

Humedad Relativa: La cantidad de agua contenida en la atmósfera presenta fluctuaciones más bien pequeñas a través del año, dependiendo del mes seco o lluvioso; estos promedios anuales varían entre 66% (Febrero) y 83% (Junio) es decir es una zona húmeda.

Precipitación: Los valores de la precipitación pluvial son altos 3923,4 mm anuales. Los meses con mayor precipitación son Mayo (561,4 mm), Junio (486,1 mm), Abril (479,6 mm), Julio (432,0 mm) y Octubre con (412,2 mm).

Brillo solar: Los meses con mayor intensidad solar son Diciembre (162,5) y Enero (164,3) que corresponden a la época seca y los de menor intensidad Marzo (105,8) y Abril (107,2).

3.7.1.2. Vegetación

El material botánico identificado en los sitios de muestreo se presenta en las Tablas 1, 2, 3, 4, 5 y 6 del Anexo N° 2.

• Zonas Altas

Las localidades de Tausa y Subachoque se clasifican dentro del páramo propiamente dicho, caracterizado por la presencia de abundantes gramíneas como *Calamagrostis* y *Festuca*, es muy importante la presencia de fraylejones (*Espeletia* sp.), también aparecen arbolitos como *Diplostegium revolutum*, *Senecio vaccinioides*, *Valeria arborea*, *Miconia buxifolia* y *Polylepis boyacensis* bastante común en el páramo de Laguna Verde, municipio de Tausa (Lámina 1: 1 y 2).

Choachí, Guasca y la Calera se localizan dentro del llamado Subpáramo que se caracteriza por ser áreas con abundante matorral, es una zona de transición entre el bosque Andino y el páramo; su vegetación es una mezcla de ambos, dominan los arbustos y de vez en cuando hay presencia de arbolitos que provienen del Bosque Andino.

La fauna asociada al páramo y al subpáramo presenta algunos elementos endémicos como son: *Gallinula melanops bogotensis* (tingua), *Cistothorus apolinari* (chirriador), *Muscisaxicola maculirostris niceforoi*, *Cavia*



1.



2.

Lámina 1. 1-2. Hábitat de páramo donde se encuentra la especie *Cavia anolaimae*

anolaimae (curí), *Bolitoglossa adspersa* (salamandra o charchala), *Colostethus subpunctatus* (Hernández-C et al., 1992 a).

• Humedal

Un humedal (helobioma) se considera como un conjunto de ecosistemas donde existe una biota asociada a un cuerpo de agua, ya sea léntico permanente (laguna de Fúquene) o planicie de inundación transitoria de los ríos del altiplano Cundiboyacense (humedales del distrito capital: La Conejera, La Florida, etc.). No se consideran como tales los cuerpos de agua de origen antropogénico como embalses, represas, etc, a pesar de que los organismos administradores de los recursos naturales a nivel regional los involucren dentro de esta categoría (Andrade, 1995: 60).

En la actualidad no se tiene información de la presencia de *C. anolaimae* en elevaciones inferiores a las que corresponden las planicies altas en Colombia de origen lacustre, situadas a alturas de unos 2500 – 2600 m.s.n.m., de las cuales la más extensa es la llamada Sabana de Bogotá. En estas planicies las condiciones de mal o deficiente drenaje, han permitido la formación de áreas pantanosas, turberas y espejos de agua que en gran parte han desaparecido debido a acciones de drenaje, las construcciones de jarillones, acciones de bombeo y otras adecuaciones de extensas áreas destinadas a cultivos o pastizales de ganadería; inclusive al desarrollo de núcleos urbanos, de hecho, gran parte de la ciudad de Bogotá se halla construida sobre áreas que hicieron parte de los extensos humedales que ocuparon el altiplano de Bogotá.

La cobertura vegetal en esta extensa área de humedales, consistió esencialmente en tres tipos de comunidades fundamentales (Lámina 2: 1 y 2):

Vegetación flotante de espejos de agua: Aunque no se han efectuado estudios detallados al respecto, son características las plantas flotantes no arraigadas tales como el buchón (*Rinnobion ostolonifera*) que puede llegar a cubrir considerables extensiones, el helecho de agua (*Azolla magellanica*) abundante, *Lemna* sp., *Utricularia foliosa*, parcialmente sumergida, etc. Dentro de la vegetación sumergida figuran algunas algas verdes, Chlorophyceae y *Eleocharis dombeyana*. Estas comunidades vegetales son utilizadas por los curies en algunas ocasiones para sus desplazamientos. En años recientes fue introducida desde climas cálidos otra especie de "buchón" *Eichhornia crassipes*, que ha llegado a colonizar exitosamente algunos sectores. Esta especie de "buchón" hace parte de la dieta alimenticia del curí.

Vegetación arraigada de orillas: Las comunidades vegetales que se desarrollan en estos sectores están constituidas principalmente por plantas herbáceas o escasamente lignificadas y crecen en lugares permanente o



1.



2. Túnel construido por los curies en el pasto.

Lámina 2. 1- 2. Hábitat de humedal donde se encuentra la especie *Cavia anolaimae*

transitoriamente encharcados, entre las especies mas características figuran: *Scirpus californicus*, planta rizomatosa, con tallos aéreos de dos o tres metros de altura, que originalmente cubría grandes extensiones; la *Typha angustifolia* (eneales), rizomatosa que forma consociaciones locales muy densas de 1,50 a 2,00 m. de altura; diversas especies del género *Juncus* de menor porte como *Juncus bogotensis*, numerosas especies de la familia ciperaceae, llamadas cortaderas como *Cyperus rufus* y *Cyperus alternifolius*, entre otras. A las cuales se agrega *Cyperus papyrus* var *siculus* introducida en algunas localidades; especies del género *Carex* como: *Carex pichichensis*; algunas de las cuales al igual que las especies de los géneros *Cyperus*, *Juncus* (especies de pequeño porte), *Polygonum*, etc., crecen también en potreros húmedos o temporalmente inundables.

Especies del género *Rhynchospora*, tales como *Rhynchospora corymbosa* y *Rhynchospora aristata*, que pueden también ocurrir en el interior del bosque adyacente principalmente cerca de cursos de agua. *Zantedeschia aethiopica* (cartucho) rizomatosa, originario de comunidades pantanosas de África. *Canna coccinea* (chisgua) también rizomatosa; *Fimbristylis camplanata*, rizomatosa; *Rumex obtusifolius*, rizomatosa, que localmente llega a ser dominante; especies de "barbascos" o "hierbas de sapo" (*Polygonum* principalmente *P. hydropiperoides* y *P. punctatum*); clavitos (*Ludwigia* spp.), en general flotantes arraigadas, una de las cuales (*L. peruviana*) es arbustiva hasta de dos metros de altura; paja o esparto (*Cortaderia* sp.) que forma densas macollas y a menudo es característica de etapas subseriales de los bosques de aliso (*Alnus acuminata*); *Hydrocotyle ranunculoides* (oreja de ratón) rizomatosa; *Bidens* sp.; *Senecio carbonelli* endémico del altiplano de Bogotá, conocido de unos pocos humedales; *Cuscuta grandiflora*, holoparásita sobre especies herbáceas flotantes, etc.

Bosques marginales desarrollados en turberas permanentemente o temporalmente encharcadas: La especie dominante de este tipo de bosque es el aliso (*Alnus acuminata*) árbol brevicaducifolio que permite formar comunidades bastante densas que a menudo en estos hábitats alcanza un porte bastante menor, pues en ocasiones pueden observarse individuos floríferos de apenas 1,20 mts. Existen indicios de la existencia de bosques de turbera en los altiplanos de Boyacá y Cundinamarca, presididos por el rodamonte o tibar (*Escallonia myrtilloides*), árbol que puede alcanzar alturas de unos ocho metros o mas. El leñateo y la extracción de madera han destruido o degradado severamente casi la totalidad de estos bosques, apenas representados actualmente por etapas subseriales.

Otras especies arbóreas o leñosas asociadas, representadas también en los bosques circundantes no inundables son: paloblanco (*Hylex kunthiana*), mortiños (*Spheromeles goudotiana*), arboloco (*Smallantus pyramidalis*) arbo-



1.



2.

Lámina 3. 1-2. Hábitat de sabana donde se encuentra la especie *Cavia guianae*

rescente hasta de unos cinco metros, presente principalmente en sectores intervenidos; chuguatá (*Viburnum tryphyllum*), alcaparro enano (*Senna multiglandulosa*), laurel (*Myrica pubescens*), tinto (*Cestrum mutissi*), etc. Entre las especies arbustivas y subarbustivas mas frecuentes descuella *Borreria bogotensis*, *Cortadeira*, Cyperaceae de las ya mencionadas anteriormente (Anexo N° 2, Tabla 5).

La fauna asociada a estos helobiosomas presenta varios endemismos a nivel subespecífico entre los que se destacan *Colinus cristatus bogotensis* (perdiz), *Ixobrychus exilis bogotensis* (gallito), *Gallinula melanops bogotensis* (tingua), *Polystictus pectoralis bogotensis*, *Agelaius icterocephalus bogotensis* (monjita), *Cavia anolaimae* (curí), *Anadia bogotensis* (lagarto), *Eleutherodactylus bogotensis* (rana), *Brundulus bogotensis* (guapucha), entre otros (Hernández-C *et al.*, 1992 a).

Varias especies herbáceas de las comunidades ya reseñadas están presentes en los vallados o zanjas que fueron construidos desde la colonia con un doble propósito, el de separar y delimitar predios y el de contribuir al drenaje de las áreas pantanosas.

Los tipos de vegetación reseñados continúan siendo el hábitat natural de *Cavia anolaimae* en los altiplanos, en la medida en que aún subsistan mas o menos intervenidos por alteración humana.

En las laderas situadas entre los altiplanos propiamente dichos y el límite inferior del páramo, que varía localmente de manera considerable, aparecen bosques andinos mas o menos degradados por extracción de madera y de leña. Gran parte de estos bosques actualmente están representados por etapas subseriales y en algunos sectores han sido intervenidos o sustituidos con plantaciones principalmente de *Eucaliptus globulus*, *Cupressus* spp. o *Pinus* spp., que no constituyen hábitats favorables para *Cavia anolaimae*.

En los sectores de bosque natural, más o menos intervenidos, *Cavia anolaimae* puede aparecer localizado en fondos de cañadas y así la especie alcanza a penetrar bordes de bosque dispuesto a orillas de quebradas.

• Sabana

En la región del municipio de Villavicencio la vegetación prístina ha desaparecido prácticamente como consecuencia de la extracción de maderas finas, la tala, la quema de los bosques nativos en el área con el fin de adecuar las tierras para la agricultura y la ganadería y también el aumento del urbanismo, pequeños relictos de lo que en otra época fuera una selva exuberante se han conservado como parches aislados, el resto de la vegetación ha sido reemplazada por pastizales.

La estructura y composición de los elementos florísticos de esta área se clasifican según Cuatrecasas (1958) como Sabanas, las cuales se caracterizan por ser llanuras cubiertas de una vegetación baja de gramíneas, arbolitos y a veces árboles esparcidos que ocupan regiones bajas, cálidas, con una estación seca más o menos larga, como ocurre en los llanos orientales (Anexo N° 2: Tabla 6). El factor edáfico es muy importante ya que ocasiona una rápida desecación en época seca y un lavado del suelo en la época de lluvias. Existen lugares bajos más o menos pantanosos donde principalmente habita la especie *Cavia guianae* (Lámina 3: 1 y 2).

La fauna asociada a las Sabanas de la Orinoquía comprende (observación personal): *Hydrochaeris hydrochaeris hydrochaeris* (chigüiro), *Pryodontes maximus* (tatu o armadillo trueno), *Dasypus sabanicola* (armadillo), *Cavia guianae* (acure), *Crocodylus intermedius* (caimán llanero), *Caiman crocodilus crocodilus* (baba), *Paleosuchus palpebrosus* (cachirre), *Paleosuchus trigonatus* (cachirre), *Eunectes murinus gigas* (güio negro), *Bon constrictor constrictor* (güio perdicero), entre otros.

3.8. FACTORES BIÓTICOS

3.8.1. Hábitos alimenticios

Los curíes son primordialmente fitófagos, la especie *Cavia anolaimae* y específicamente los ejemplares que habitan la zona de páramo se alimentan principalmente de *Puya nitida* (puya), *Hydrocotyle bonplandii* (oreja de ratón) especies nativas y pastos introducidos como *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), en algunas ocasiones pueden alimentarse de cultivos (papa), debido a que su hábitat está siendo destruido para dar paso a procesos agrícolas y ganaderos. Esta misma especie que habita los humedales de la Sabana de Bogotá se alimenta de *Pennisetum clandestinum* (kikuyo), *Typha angustifolia* (enea) y *Eichhornia crassipes* (buchón de agua).

La especie *Cavia guianae* se alimenta principalmente de las partes vegetativas de las gramíneas y ciperáceas nativas e introducidas como *Brachiaria decumbens*, *Andropogon bicornis*, *Andropogon* sp. y *Panicum* sp.

3.8.2. Depredadores

Durante el transcurso de la investigación se pudo identificar que las aves y los mamíferos parecen ser los grupos de vertebrados que ejercen mayor presión sobre los ejemplares de *Cavia anolaimae* que viven en el páramo y en los humedales, algunas de estas especies son *Geranoaetus melanoleucus* (águila de páramo), *Buteo fuscens* (aguilucho), *Cerdocyon thous* (zorro), *Mustela frenata* (comadreja), *Nasua nasua* (guache) y dentro de los enemigos más fuertes están los perros y el hombre.

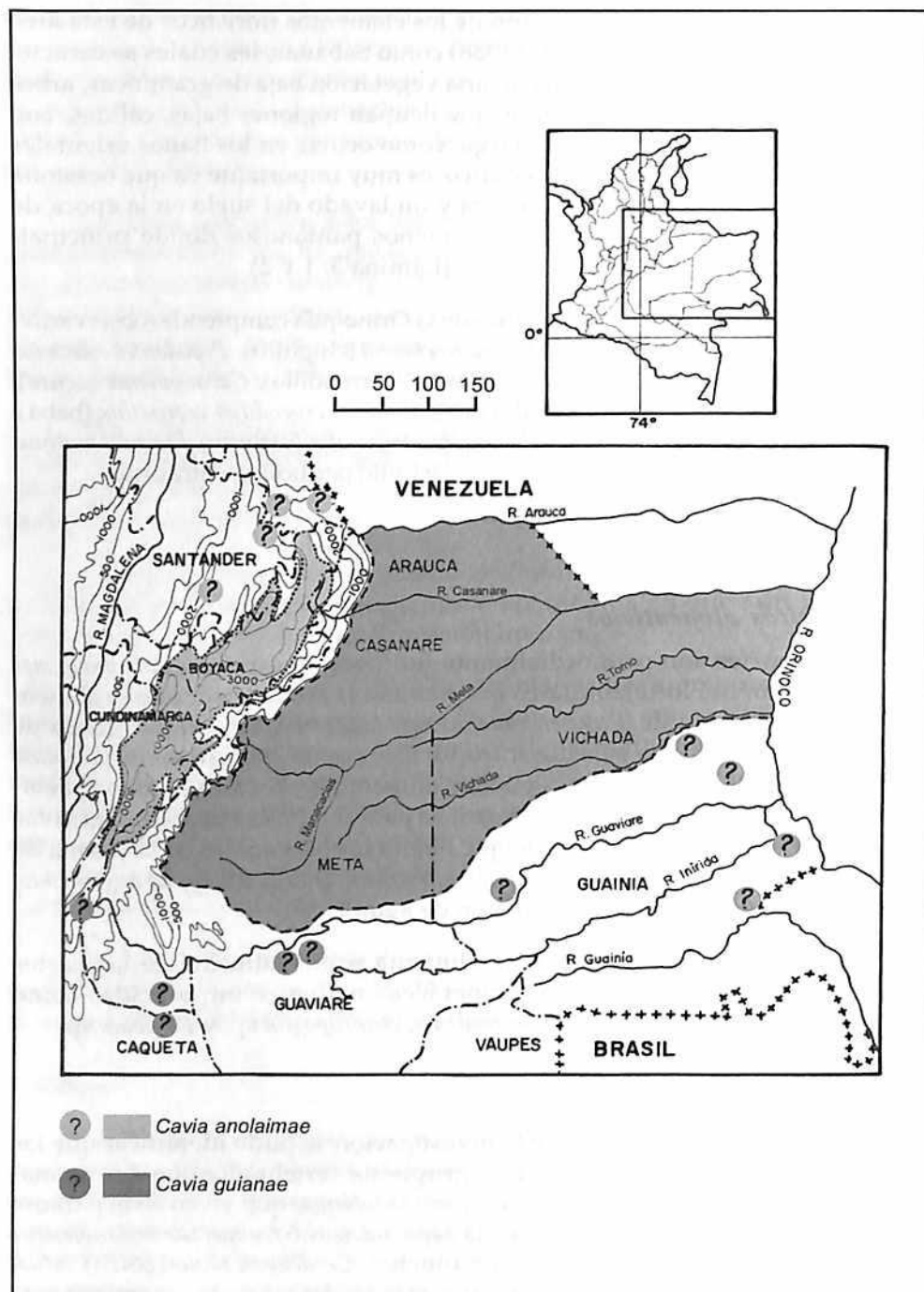


Figura 26. Mapa de distribución de las especies del género *Cavia* en Colombia

La especie *Cavia guianae* principalmente es depredada (observación personal y de habitantes de la zona) por culebras tales como *Bon constritor* (güío perdicero), *Eunectes murinus* (anaconda), *Bothrops* sp., entre los mamíferos *Cerdocyon thous* (zorro) y grandes gatos como *Felis yaguarondi* (gato cervante u onza), *Felis concolor* (león colorado), *Galictis vittata* (mapuro). Al igual que con la especie de páramo, en este momento, la presencia de perros y del hombre son las que más la afectan.

3.9. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LAS ESPECIES DE *CAVIA* EN COLOMBIA

El género *Cavia*, es endémico de la región Neotropical, se distribuye desde Guayana a través de Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Uruguay, Paraguay, Chile y Argentina. Se encuentra tanto en tierras bajas como en las altas montañas.

En Colombia se encuentran presentes dos especies silvestres y una doméstica. La especie de zonas altas *Cavia anolaimae* se distribuye en la cordillera Oriental en áreas de humedales (Lámina 2) y de páramo (Lámina 1) en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y parte sur de Santander en límites con Boyacá, por encima de los 2400 m.s.n.m. y hasta aproximadamente los 3800 a 4000 m.s.n.m. (Figura 26). Esta especie efectúa periódicamente desplazamientos masivos de individuos a través del páramo muy probablemente en busca de alimento fresco. Sería muy importante efectuar estudios que permitan conocer los factores que verdaderamente provocan estas migraciones. La especie de zonas bajas, *Cavia guianae*, se encuentra presente en los departamentos de Meta y Vichada y presumiblemente también en Arauca y Casanare en áreas de sabanas húmedas. (Lámina 3, Figura 26).

La especie domesticada *Cavia porcellus* se cría principalmente en los departamentos de Nariño, Cauca, Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá, Santander y en algunas regiones de la costa Caribe como La Sierra Nevada de Santa Marta.

SEGUNDA PARTE

ESTUDIO CITOGENÉTICO

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Se conoce bastante acerca de la genética del curí o cobayo, entre 1900 y 1960 se realizaron estudios sobre herencia de los colores y textura de la piel, efectos de la endogamia y selección de líneas puras. Posteriormente se investigaron las características bioquímicas, fisiológicas e inmunológicas y se describieron numerosos mutantes, que han sido de mucha utilidad en la investigación biomédica, en los campos de genotoxicidad y carcinogénesis (Evans & Di Paolo, 1975; Podescu *et al.*, 1976) para citar solo un par de ejemplos.

En cuanto al cariotipo del curí, referido como *Cavia cobaya* y *Cavia porcellus*, la información es relativamente escasa. Con excepción de dos trabajos (Podescu *et al.*, 1976; Monolache, 1977) no se ha publicado su cariotipo con bandas, para definir un patrón característico y la nomenclatura cromosómica estándar. Se ha establecido que el curí tiene un número diploide de 64 cromosomas, con un par de cromosomas sexuales, XX en las hembras, XY en los machos y 31 pares de autosomas (Makino, 1947; Awa *et al.*, 1959; en: Ohno *et al.*, 1961 y 11 referencias más en: Monolache, 1977, publicadas entre 1953 y 1971).

Las publicaciones citogenéticas aparecidas entre 1960 y la fecha, presentan información sobre las regiones organizadoras del nucleolo NORs, la

heterocromatina constitutiva y el ADN satélite del curí, no encontramos información sobre el cariotipo de curíes silvestres.

Los organizadores nucleolares del curí se ubicaron, con la técnica de plata, en 8 a 10 cromosomas de los pares 1, 3, 9, 12 y 14 (Zenzes *et al.*, 1977), esta técnica colorea selectivamente los NORs transcripcionalmente activos. En uno de los homólogos de los pares 1 y 9, en dos animales de los tres examinados, los NORs se vieron inactivos. Esta observación había sido reportada previamente por Ohno *et al.* (1961) en otros diez animales, en los cuales solo un miembro del par 1 mostró una constricción secundaria en su brazo corto y este cromosoma invariablemente participó en la organización del nucleolo mientras que su homólogo, sin la constricción, no participó.

El curí pertenece al grupo de especies con heterocromatina constitutiva abundante (Yunis & Yasmineh, 1971), esta heterocromatina se sitúa en los brazos cortos de los autosomas, en el brazo largo del cromosoma Y, en la región pericentromérica del cromosoma X y presenta patrones de distribución polimórficos (Yunis & Yasmineh, 1970; Bianchi & Ayers, 1971; Natarajan & Raposa, 1974; Podespu *et al.*, 1976 y Alderete *et al.*, 1980). El polimorfismo cromosómico del brazo corto del cromosoma 1, por ejemplo, se ha visto ausente o presente en doble cantidad, como un rasgo normal sin efecto fenotípico aparente (Yunis & Yasmineh, 1971).

El curí también es una especie con múltiples ADNs satélites (Corneo *et al.*, 1968, 1971; Flamm *et al.*, 1969 y Yunis & Yasmineh, 1971) se distinguen por lo menos tres y comprenden aproximadamente el 10% del genoma. Duhamel-Maestracci *et al.* (1979) localizaron en los cromosomas tres ADNs satélites, sus resultados mostraron que los ADNs, coexisten en las regiones centroméricas de los autosomas, además, plantearon la posibilidad de existencia de otros ADNs satélites crípticos, no detectados con las técnicas usadas por ellos. Por otra parte, se ha establecido que en general el ADN satélite del curí es menos rico en Adenina y Timina que el del ratón y los estudios de secuencia (Southern, 1970; Corneo *et al.*, 1971 y Hörz & Zachau, 1977) han mostrado que el ADN satélite I (α) posee secuencias cortas heterogéneas de seis nucleótidos básicos modificados por mutación (Southern, 1970), sin embargo, la descripción del α satélite dada por secuencia, es algo diferente de la derivada por la cinética de reasociación, que sugiere una secuencia de cerca de 10^5 pares de bases (Corneo *et al.*, 1971).

La finalidad del presente trabajo es presentar los cariotipos identificados con bandas G, R, Q y C de los curíes silvestres colombianos, capturados en distintas localidades y compararlos con los del curí doméstico, para establecer si hay o no diferencias y contribuir a aclarar si existe más de una especie del género *Cavia*.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. MATERIAL BIOLÓGICO

Se tomaron muestras de sangre, bazo y/o, riñón de 49 especímenes colombianos del género *Cavia*: 16 de laboratorio, 7 domésticos y 26 silvestres, en el Anexo N° 3, Tablas 1a., b. y c. se relacionan los animales estudiados y se indica el sexo, la procedencia, el número de colección, el volumen de sangre obtenido de cada animal, con la cantidad de leucocitos por ml, el número de cultivos realizados y el resultado en términos de número diploide, bandas aplicadas y cariotipos elaborados.

2.2. CITOGENÉTICA

El estudio citogenético se realizó sobre cromosomas metafásicos obtenidos a partir de cultivos de linfocitos de sangre periférica y bazo según la técnica modificada de Moorhead *et al.* (1960) y ocasionalmente, a partir del cultivo primario de riñón (Bodian, 1956).

En la Tabla 28 enumeramos los parámetros que se variaron con el fin de encontrar las condiciones óptimas de cultivo. En total se realizaron 146 cultivos de sangre, 80 de bazo, 20 de riñón y 2 preparaciones directas de médula ósea.

Tabla 28. Parámetros variables con su rango de variación para estandarizar los cultivos

	CÉLULAS SEMBRADAS DE			
	BAZO	SANGRE TOTAL		
	Linfocitos	Linfocitos Ficoll - Hypaque	Plasma (sedimentación)	Sangre total
Duración del cultivo	48 a 68 h	64 a 92 h		
Cantidad de Linfocitos sembrados	720,000 a 40,040,000	500,000 a 10,004,500		
Medio de Cultivo	RPMI 1640		MEM	
Agente mitogénico	Fitoheماغlutinina P (Difco) dil 1:25 1:12.5		Favina: (Estr. crudo de <i>V.fava</i>) dil 1:1 1:4	
Concentración	20 ug / ml a 80 ug / ml		5 ug / ml a 25 ug / ml	
Tiempo de Colchicina 0.2 ug / ml.	20' a 4 h		20' a 2 h	
Volumen Sol. Hipotónica en relación al vol. de medio	< 20 a 25%		=	
			> 20 a 25%	

El ensayo preliminar con los animales de laboratorio, nos llevo a aumentar la dosis de heparina para evitar la eritroaglutinación que se presentaba a las pocas horas de cultivo. Las condiciones óptimas de cultivo de sangre para los animales de laboratorio no fueron reproducibles para los animales silvestres de zonas altas.

Con relación al procedimiento de cosecha, 30 minutos de colchicina para cultivos de sangre y bazo y cuatro horas para riñón producen un buen número de metafases con cromosomas con un grado de condensación adecuado. Se observó que las células son muy sensibles al tratamiento hipotónico y tienen la tendencia a romperse, particularmente cuando la población celular es reducida (con poco crecimiento), en términos generales, funcionó mejor cuando se dejó un pequeño volumen de medio y el volumen de solución hipotónica fue menor o igual al volumen inicial del medio de cultivo, para los micro cultivos si se omite la primera centrifugación y se agrega la solución hipotónica sobre el medio, se evita la ruptura de las células y se obtiene mejor resultado.

En un sondeo preliminar, la calidad de los primeros cultivos se estimó con 2 procedimientos diferentes, para seleccionar el más eficiente:

1. Índice mitótico - número de metafases por células blásticas encontradas, expresado en porcentaje y calculado a partir de un muestreo al azar, (150 X) en tres, dos o una coordenadas: a) dos verticales y una horizontal. b) una vertical y una horizontal. c) una horizontal.
2. Estimación global - número de metafases en dos coordenadas escogidas al azar: (150 X) una horizontal y una vertical. En los cultivos con muy poco crecimiento, con una estimación global menor que 1, se contabilizó el número total de metafases en la lámina o el número promedio de metafases, en las láminas obtenidas (150 X), referido en el anexo como metafases por lámina.

Escogimos la estimación global (número de metafases en 2 coordenadas) para evaluar la calidad de los cultivos, por que además de ser el método más sencillo, en términos generales mostró una correlación adecuada con el índice mitótico (con pocas excepciones).

Las preparaciones cromosómicas secadas al aire, obtenidas de la cosecha de los cultivos, se procesaron para la identificación de los cromosomas siguiendo las técnicas de bandeamiento secuencialmente en pares así: (BQ - BR), (BQ - BG), (BQ - BC), (BQ - G11) y (BQ - FPG), en primer lugar se examinaron y fotografiaron con bandas Q, luego se destiñeron con alcoholes o fijador y se les aplicó la otra técnica de bandas, finalmente se localizaron las mismas metafases y se volvieron a fotografiar, adicionalmente se aplicaron las técnicas R, G, C, G11 y FPG (Fluorescencia plus Giemsa) en preparaciones sin identificación previa.

Los diferentes procedimientos de bandeamiento se ajustaron para los cromosomas de estos animales, a partir de las técnicas descritas: QFQ (Caspersson *et al.*, 1971), RHG (Sehested, 1974), GTG (Seabright, 1971; Gallimore & Richardson, 1973), CBG (Arrighi & Hsu, 1971; Sumner, 1972), G11 (Wyandt *et al.*, 1976) y FPG para los cromosomas bromo-sustituídos (Goto *et al.*, 1975), ya estandarizadas en nuestro laboratorio. Se examinaron al microscopio entre 1 y 15 metafases de cada uno de los animales estudiados y en cada una de las coloraciones aplicadas. Se tomaron una a cinco fotografías dobles, de la misma metafase (Q-Gi), (Q-G), (Q-G11), (Q-C) y (Q-RBHG) y también se fotografiaron una a cinco metafases de cada una de las bandas sin identificación previa. Se prepararon cariotipos dobles (a partir de la misma metafase) en todas las bandas empleadas, para al menos un macho y una hembra de cada población, además cariotipos simples de Giemsa y de bandas QFQ, CBG, RBHG, G11 y/o GTG para todos los animales estudiados. Las condiciones óptimas de bandeamiento para estos animales no se pudieron encontrar para las bandas G ni R, la eficiencia fue aproximadamente de un 30%.

Los cariotipos se organizaron tomando en consideración: 1) la morfología cromosómica, según la posición del centrómero de acuerdo a los rangos de Tjio & Levan (1956). 2) el tamaño relativo y patrón de bandas. Los cromosomas se clasificaron de manera arbitraria en cuatro grupos (de acuerdo a la morfología en Giemsa [Lámina 4] o (BC) y en cada grupo se ordenaron, por tamaño decreciente -sin medidas- y patrón de bandas (BQ), cuando el tamaño fue similar:

- Metacéntricos: brazos aproximadamente iguales (relación de brazos) $p/q = 1$ a 1.9
- Submetacéntricos: brazos desiguales $p/q = 2$ a 4.9
- Acrocéntricos: brazos muy desiguales $p/q > 5$
- Telocéntricos: centrómero terminal, solo es evidente un brazo (brazo largo, q, por definición).

3. RESULTADOS

En la Tabla 29 se agrupan por procedencia los animales estudiados con resultado positivo (es decir, con al menos un cariotipo) 37 de 49.

Tabla 29. Animales estudiados, con al menos un cariotipo

				Total	
I	Laboratorio	Bioterio Instituto Nal. de Salud	12	12	6 M - 6 H
II	Domésticos	Argentina, Huila	1	6	3 M - 3 H
		Ipiales, Nariño	3		
		Plaza Paloquemao, Bogotá, Cundinamarca	2		
III	Silvestres	S ₁ - tierras altas		11	5 M - 6 H
		Choachí, Cundinamarca	2		
		P. Guasca, Cundinamarca	4		
		La Calera, Cundinamarca	3		
		Tausa, Cundinamarca	2		
IV	Silvestres	S ₂ - tierras bajas		8	2 M - 6 H
		Villavicencio, Meta	8		
	TOTAL			37	16 M - 21 H

3.1. CULTIVOS

En la Tabla 30 presentamos la distribución de los cultivos según su calidad en términos de la estimación global, fueron excelentes 10 cultivos de sangre, 6 de bazo y 4 de riñón, buenos 38 de sangre, 22 de bazo y 2 de riñón, regulares 18, 5 y 1 respectivamente.

Tabla 30. Distribución de los cultivos de acuerdo a su calidad

	# Total Cultivos	Estimación Global*							no realizada
		41 o+ p++++	21-40 p+++	11-20 p++	5-10 p+	1-4 r+	0.1-1 r-	0 n	
Sangre	146	3	7	14	24	18	27	49	4?
Bazo	80	2	4	11	11	5	9	31	7?
Riñón	20	1	3	1	1	1	1	12	
Médula	2						2		

* Número de metafases en dos coordenadas, horizontal - vertical, escogidas al azar, en una lámina o el promedio en varias. Mayor de 20 = Excelente. De 5 a 20 = Bueno. De 1 a 4 = Regular. De 0.1 a 1 = Malo. 0 = Negativo

Los resultados de los cultivos (Anexo 3, Tabla 2) indican que los linfocitos de *Cavia* responden mejor a la fitohemaglutinina P que a la favina (extracto crudo de *Vicia faba*). Aunque, se observó variabilidad con relación a la dosis óptima de fitohemaglutinina P, es evidente que un volumen de 0.1 de la dilución 1 en 25, fue eficiente, para estimular un promedio de $4.900.000 \pm 200.000$ células blancas. No se vieron diferencias relacionadas con el medio de cultivo utilizado (RPMI o MEM).

De acuerdo a nuestros resultados, para el cultivo de sangre de curí es imprescindible hacer recuento de células blancas y deben sembrarse entre 1.3 a 1.5 millones por ml. En la literatura consultada (Ohno *et al.*, 1961;

Tabla 31. Condiciones de siembra y cosecha de los mejores cultivos obtenidos, con una estimación global entre 21* y 104** (p++++ y p+++)

Código	SIEMBRA				COSECHA		# Lam obten
	Tejido	Vol. ml.	# células sembradas	Fito P Dil 1:25 Vol. ml	Tratamiento hipotónico V. Medio : V. hipotónica - tiempo en minutos Temperatura en °C	Ciclo en horas - pulso de BrdU	
CP032-1	Sangre Total	1.05	4,935,000	0.1	9ml : 10ml -7' 36°	66'	14
CP028-1	Bazo	0.73	18,359,500	0.36	10ml : 5+5ml -15' T a ²	60	10
CP032-1	Bazo	1.20	17,000,000	0.36	10ml : 5+5ml -15' T a	60	6
CP033-1	Riñón				10ml : 5+2.6ml -15' T a	48 - 21	6
CP002-4	Plas+Sang	0.7	no rec	0.3	10ml : 13ml -7' 36°	64	4
CP002-3	Plas+Sang	0.7	no rec	0.2	10ml : 13ml -7' 36°	64	3**
CP028-4	Bazo	0.73	18,359,500	0.36	10ml : 5+5ml -15' T a	68 - 7	11
CP028-2	Bazo	0.73	18,359,500	0.36	10ml : 6.5+5ml -15' T a	62	9
CP032-2	Bazo	1.20	17,000,000	0.36	10ml : 5+5ml -15' T a	60 - 12	9*
CP027-4	Sangre Total	0.60	6,390,000	0.125	6ml : 0.8+6ml -15' T a	88	7
CP027-3	Sangre Total	0.60	6,390,000	0.125	6ml : 0.8+6ml -7' 36°	88	6
CP029-2	Riñón				5ml : 3ml 5' 36°	192	6
CP019-4	Plas+Sang	1.0	3,700,000	0.2 ³	5ml : 6ml -7' T a	88	5
CP029-1	Bazo	0.43	17,974,000	0.36	10ml : 5+5ml -15' T a	60	5
CP027-1	Sangre Total	0.60	6,390,000	0.25	6ml : 0.8+6ml -7' 36°	88	4
CP033-P4	Riñón				5ml : 0.5+2.5ml -3' 36°	29	3
CP033-P6	Riñón				5ml : 0.5+2.5ml -3' 36°	29	3
CP002-2	Plasm Fi Hy	2.5	1,650,000	0.1 ³	5ml : 7ml -7' 36°	64	2
CP007-1	Plasma	0.35	3,790,000	0.3 ³	10ml : 10ml -7' 36°	64	2
CP028-1	Sangre Total	1.40	3,920,000	0.08	3ml : 3+4.5ml -7' 36°	88	1 ^{no}

¹ Variación del ciclo de 64 a 66 por fuerza mayor, demasiados cultivos a la vez. ² T a temperatura ambiente.

³ Dosis relativamente alta usada en primeros cultivos. * Estimación global 21. ** Estimación global 104 ^{no} Micro-cultivo

Yunis & Yasmineh, 1971; Bianchi & Ayers, 1971; Natarajan & Raposa, 1974; Podespu *et al.*, 1976; Zenzes *et al.*, 1977; Duhamel-Maestracci *et al.*, 1979), no hay precedentes de obtención de cromosomas de curí a partir del cultivo de sangre, la metodología más usada ha sido el cultivo primario de células somáticas de fetos y embriones y el método directo de médula ósea en adultos, también preparaciones de cromosomas meióticos a partir de folículos ováricos y testículos.

Nuestros resultados muestran que para los animales silvestres que no se pueden llevar al laboratorio vivos, resultan más eficientes los cultivos de bazo y/o riñón que el de sangre. Funcionaron mejor los períodos de incubación de 88 horas para los cultivos corrientes de sangre y los ciclos de 60 y 62 horas para los de bazo. Los cultivos de replicación con bromo-sustitución fueron satisfactorios con ciclos de 68 y 92 horas para sangre y 68 horas para bazo.

En la Tabla 31 especificamos las condiciones de siembra y cosecha de los mejores cultivos: 10 de sangre, 6 de bazo y 4 de riñón, seleccionados según la combinación de mayor número de láminas obtenidas (última columna) y estimación global mayor de 20.

Las siguientes razones ajenas al procedimiento de cultivo, pueden explicar porque las condiciones de cultivo (de sangre total) encontradas para los animales de laboratorio no fueron reproducibles para todos los animales silvestres:

- La cantidad de anticoagulante (heparina) requerida para los animales de laboratorio fue relativamente alta (0.5 ml para 10 ml de sangre) y muy cercana al nivel tóxico, por esta razón, con el animal silvestre, si no se alcanza a obtener el volumen de sangre esperado (lo cual es muy frecuente en el campo), la cantidad tomada de heparina se convierte en un factor crítico y adicional que interfiere con el resultado del cultivo.
- El número de células blancas (leucocitos) disponibles para cultivo mostró una variabilidad muy amplia de individuo a individuo, por lo cual, no se puede sembrar siempre el mismo volumen de sangre, para los animales de laboratorio funcionó mejor separar las células blancas de la sangre total, pero para esto se requieren volúmenes relativamente grandes de sangre (8 a 10 ml).
- Para volúmenes menores (situación presentada en la mayoría de los casos) fue necesario implementar el recuento de células blancas de la sangre, a fin de calcular el volumen adecuado de siembra. Cuando el volumen de sangre obtenido fue demasiado poco no se

pudo hacer. Por otra parte, el método de recuento de leucocitos no fue muy exacto.

- El número de células blancas para los curíes convencionales de laboratorio ha sido reportado entre 5000 y 12000, este número fue menor en todas las poblaciones estudiadas así: laboratorio entre 1900 y 6475, domésticos entre 1300 y 10650, tierras altas entre 2800 y 4700 y tierras bajas entre 3000 y 9700.

3.2. CARACTERIZACIÓN CITOGÉNÉTICA

Todos los animales estudiados presentaron un número diploide de 64 cromosomas, en 526 de las 733 metafases contadas (Tabla 32), 182 presentaron un número menor y 25 un número mayor, sin embargo, en los cariotipos organizados de estas células, tanto los cromosomas faltantes como los supernumerarios fueron distintos, lo cual indica que esta aneuploidia fue artificial y originada en el procedimiento de cosecha de los cultivos.

Tabla 32. Resultados del conteo cromosómico

GRUPO O POBLACIÓN	NÚMERO DE CROMOSOMAS							TOTAL CÉLULAS CONTADAS
	<61	62	63	64	65	66	67 >	
I. L	28	5	10	202	5	1	0	251
II. D	60	8	8	118	1	1	0	196
III. S ₁	11	7	10	108	7	2	3	148
IV. S ₂	21	8	6	98	4	1	0	138
Subtotal	120	28	34	526	17	5	3	
			182	526	25			733

En todos los animales los 64 cromosomas corresponden a treinta y un pares de autosomas, algunos de ellos heteromórficos y el par de los cromosomas sexuales XX en las hembras y XY en los machos. Esto coincide con los datos publicados para *Cavia porcellus* y *Cavia cobaya* (Makino, 1947; Awa *et al.*, 1959, en: Ohno *et al.*, 1961; Monolache, 1977).

Los cariotipos publicados (Ohno *et al.*, 1961; Yunis & Yasmineh, 1971; Monolache, 1977) están ordenados por tamaño decreciente (sin medición), este sistema, aplicado a los animales estudiados, mostró mucha variabilidad interindividual, dependiente de la contracción cromosómica.

Presentamos una nomenclatura cromosómica provisional, basada en cuatro grupos morfológicos: Metacéntricos, Submetacéntricos, Acrocéntricos

y Telocéntricos, ya que no existe en la literatura una nomenclatura estándar. Se notaron diferencias significativas en los cariotipos de las distintas poblaciones.

La clasificación cromosómica, sin medidas, tomando los rangos de la relación de brazos dados por Tjio & Levan (1956) en principio nos permite destacar las diferencias existentes pero muestra limitaciones por dos razones:

- La variación de tamaño de los brazos cromosómicos es continua. Los grupos mencionados son discretos, definidos por rangos y en consecuencia se dificulta la clasificación de los cromosomas que tienen una relación de brazos muy cercana al límite.
- La variabilidad de la heterocromatina. Si no se toma en consideración el heteromorfismo se observan inconsistencias en algunos cariotipos, así, por ejemplo un cromosoma particular de determinado animal (definido por su patrón de bandas), por interferencia de su heteromorfismo cromosómico, puede quedar clasificado en otro grupo. En estos pocos casos, para simplificar los resultados, le dimos prioridad al patrón de bandas y lo ubicamos en el grupo más frecuente en esa población.

La propuesta definitiva de nomenclatura cromosómica, debe incluir el criterio de la heterocromatina, en la clasificación de los cromosomas, de forma tal, que los cromosomas con el brazo corto totalmente heterocromático (BC+) sean incluidos en el grupo de acrocéntricos, independientemente de su morfología aparente (metacéntrico o submetacéntrico).

Para describir de una forma resumida el cariotipo de un espécimen particular se puede indicar el número de autosomas de cada grupo y esta expresión se convierte en la fórmula cromosómica o estructura cariotípica, según nuestra propia denominación. En la Tabla 33 presentamos la fórmula cromosómica obtenida para cada una de las cuatro poblaciones estudiadas.

Tabla 33. Estructura del cariotipo o fórmulas cromosómicas de las cuatro poblaciones estudiadas

	META CÉNTRICOS	SUBMETA CÉNTRICOS	ACRO CÉNTRICOS	TELO CÉNTRICOS	RELACIÓN M+S / A+T	Número de animales
I	1	9	5	16	10 / 21	3
L	1	9	8	13	10 / 21	4
	1	11	6	13	12 / 19	5
II	1	11	6	13	12 / 19	1
D	2	7	9	13	9 / 22	4
	2	9	9	11	11 / 20	1
III						
S ₁	8	9	1	13	17 / 14	11
IV						
S ₂	6	14	8	3	20 / 11	8

La fórmula cromosómica fue diferente para las poblaciones estudiadas, no se observaron diferencias interindividuales en los animales de las poblaciones silvestres, es decir, sin tener en cuenta el heteromorfismo, todos los ejemplares silvestres de tierras altas, presentaron la misma fórmula cromosómica, lo mismo ocurrió con los animales procedentes de tierras bajas, por el contrario, los animales domésticos y de laboratorio mostraron varias fórmulas cromosómicas, pero en algunos casos pueden ser simplemente consecuencia del heteromorfismo CBG.

Por otra parte, la relación del número de cromosomas con dos brazos y el número de cromosomas con un brazo, puede ser otra forma muy simple para diferenciar los cariotipos encontrados: (cromosomas de dos brazos: metacéntricos más submetacéntricos [M + S] y cromosomas de un brazo: acrocéntricos más telocéntricos [A + T]) esta relación nos permite deducir el número fundamental rápidamente.

La relación (Metacéntricos + Submetacéntricos) / (Acrocéntricos + Telocéntricos) de cada una de las poblaciones silvestres estudiadas 17 / 14 y 20 / 11, no coincide con la relación de ninguno de los cariotipos publicados 10 / 21 (Ohno *et al.*, 1961; Podescu *et al.*, 1976; Monolache, 1977); 11 / 20 (Yunis & Yasmineh, 1972), ni siquiera se acerca, mientras que una de los animales de laboratorio (10 / 21) y una de los domésticos (11 / 20) si coinciden con las publicadas.

3.2.1. Coloración convencional Giemsa

La Lámina 4 ilustra un cariotipo Giemsa de un animal de laboratorio. En algunos animales silvestres de tierras altas se observó fragilidad cromosómica espontánea y excepcionalmente masiva, con cromosomas pulverizados y figuras tri y tetra radiales (Lámina 5) que indican cierto grado de inestabilidad cromosómica.

Se ha observado que la fragilidad cromosómica aparece como consecuencia a la exposición a agentes mutagénicos y/o carcinogénicos y en este caso, puede estar indicando cierto grado de contaminación del medio ambiente.

3.2.2. Bandas G

GTG - Las bandas G obtenidas con tripsina, en general revelaron un patrón semejante al de las bandas Q, como es lo usual, sin embargo, presentaron mejor definición, facilitando la identificación cromosómica.

En las Láminas 6, 7, 8, 9, 10 y 11 se muestran cariotipos GTG, representativos de las cuatro poblaciones estudiadas.

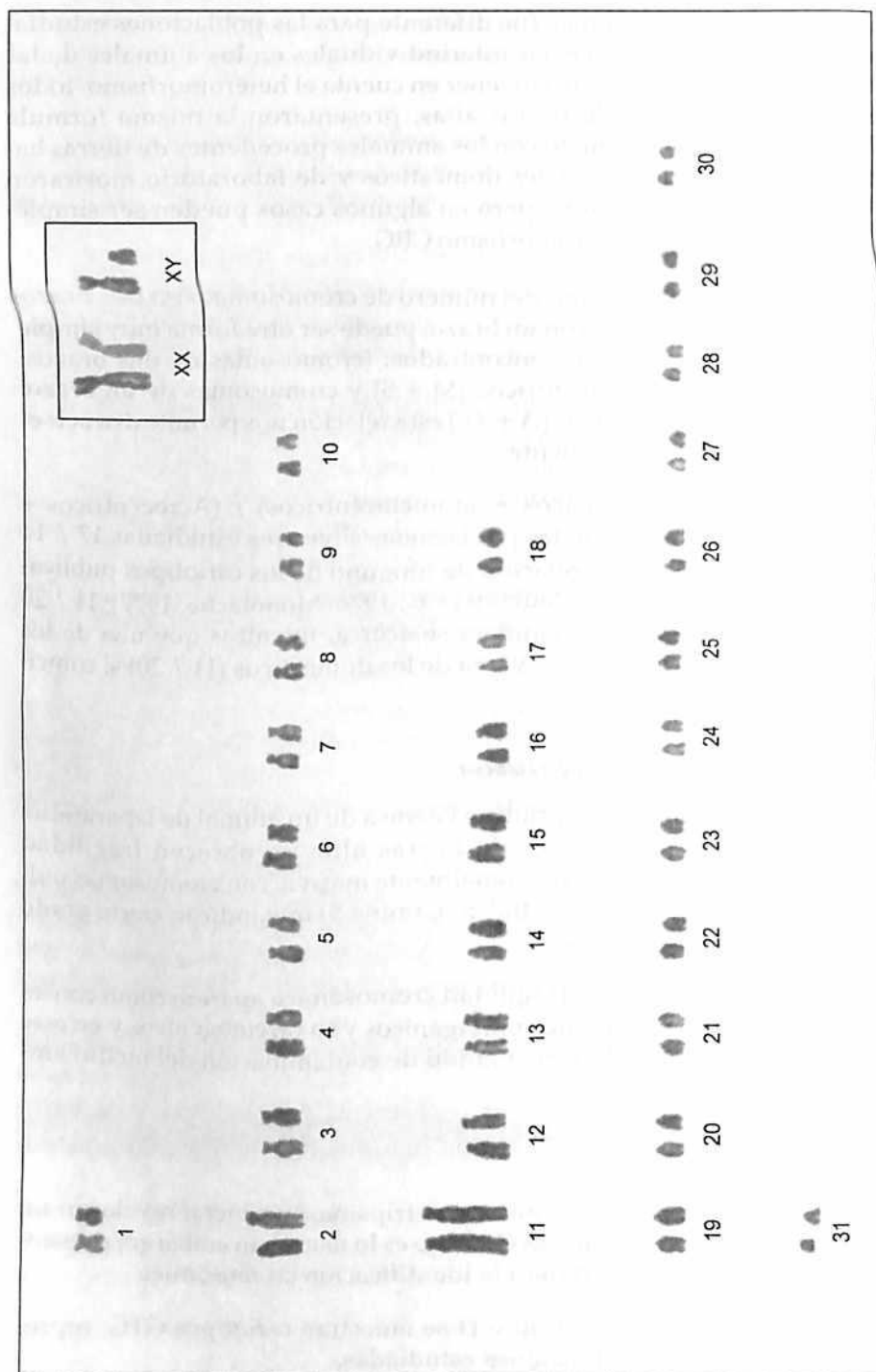


Lámina 4. Cariotipo giemsa de un animal de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-8A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY



Lámina 5. Metafases y giemsa de dos animales de páramo. Ilustran la fragilidad cromosómica y las figuras triradiales y tetradiales, indicadas con las flechas.
A: La Calera. B: Guasca

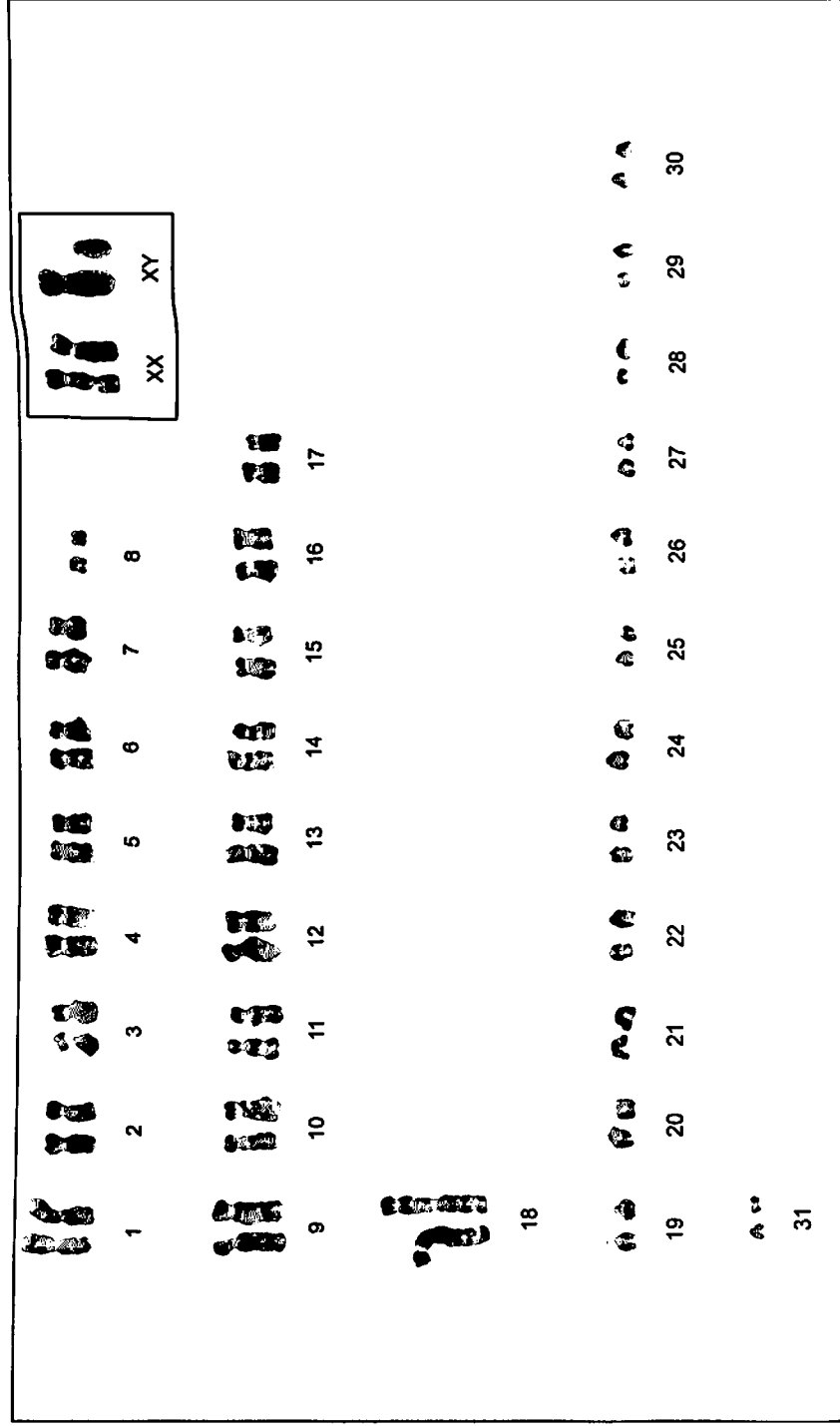


Lámina 6. Cariotipo GTG representativo de la población silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Uno de los cromosomas X de la hembra muestra un sitio frágil en el brazo largo

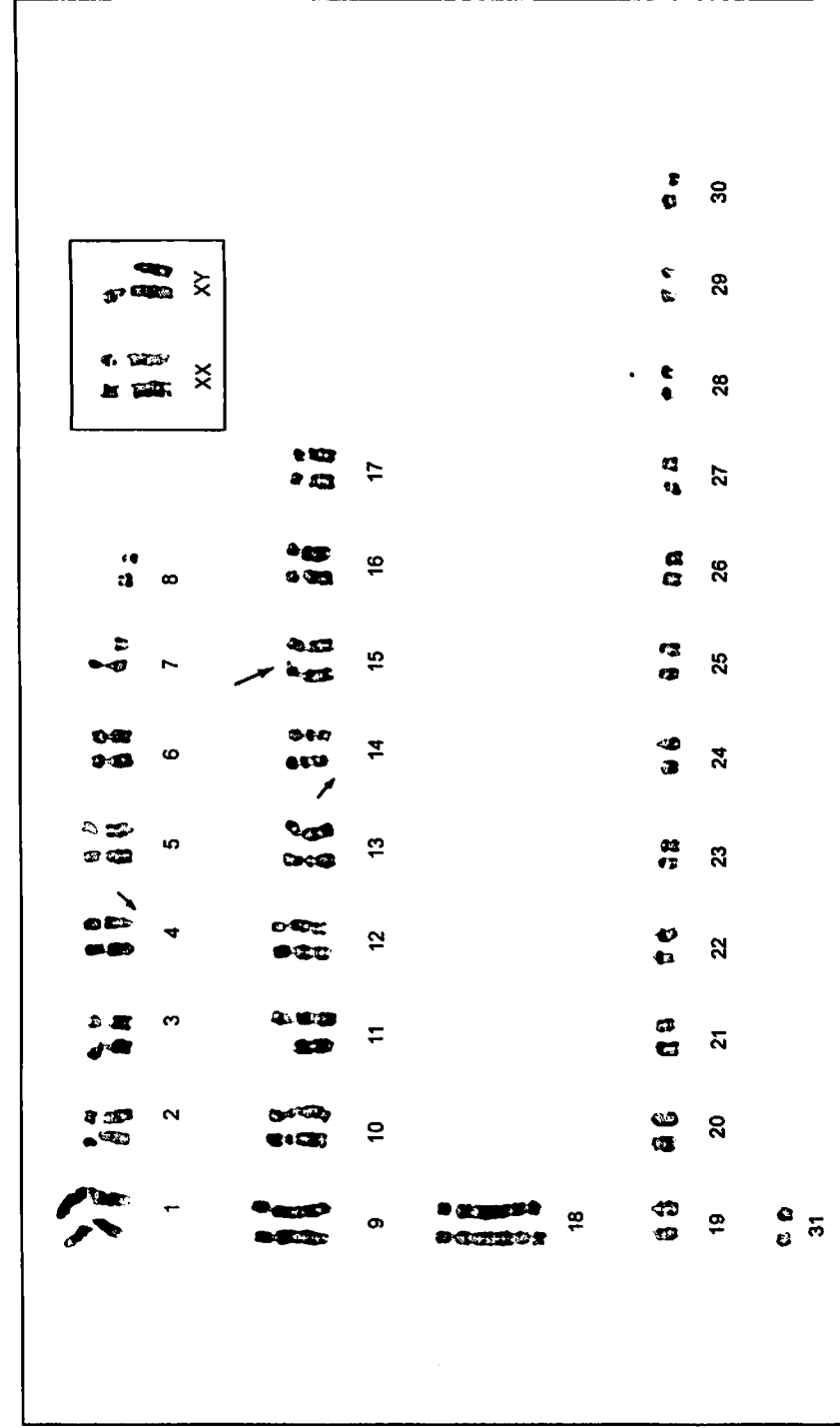


Lámina 7. Cariotipo GTG representativo de la población silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T, con los pares 7 y 11 heteromórficos. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Se destacan las constricciones secundarias, indicadas con las flechas, en la región telomérica de los cromosomas 4q, 14q y 15p

Población S₁ - (Láminas 6 y 7). Los pares 1 y 8, los metacéntricos más grande y más pequeño, constituyen marcadores muy útiles para diferenciar animales de esta población, debido a que estos cromosomas sólo se encuentran en los animales de páramo y se pueden distinguir aún en las preparaciones sin bandas, coloreadas simplemente con Giemsa.

Tres pares cromosómicos muestran una constricción secundaria en la región telomérica, el 15 en los brazos cortos y en los brazos largos, el 4 y el 14 (Lámina 7), esta constricción no es evidente en todas las metafases; cuando se manifiesta y la preparación no es de excelente calidad, se hace más difícil la identificación de estos cromosomas. Los pares 11 y 7 fueron heteromórficos en algunos animales, presentando uno de sus homólogos acrocéntrico, con pérdida casi total del brazo corto (Lámina 7).

Población S₂ - (Láminas 8 y 9). La mayoría de los cromosomas tienen dos brazos. La presencia de satélites fue evidente en tres pares cromosómicos: en el 21, brazo corto y brazo largo, en el 29 y el 31 (Lámina 9).

Ejemplares Domésticos - (Lámina 10) La mayoría de los cromosomas tiene un sólo brazo, en el brazo largo del cromosoma 17 se observaron satélites teloméricos. El par 11 fue heteromórfico en algunos animales.

Ejemplares de Laboratorio - (Lámina 11) Presenta el mayor número de cromosomas telocéntricos. Los pares 2 y 11 fueron heteromórficos en algunos animales.

G11 - Con la coloración G11 en términos generales se observó un patrón de bandas G, diferenciándose de lo que se aprecia en los cromosomas humanos, los cuales con la coloración G11 tiñen solamente una parte de la heterocromatina constitutiva (BC). Esta propiedad es muy usada en estudios de híbridos celulares interespecíficos para diferenciar los cromosomas humanos de los de roedor. Únicamente un animal de laboratorio mostró resultados positivos.

3.2.3. Bandas R

RBHG - de replicación - Las Bandas R de replicación (con bromo-sustitución en la fase de síntesis tardía) presentaron una variabilidad amplia de célula a célula. Se pudieron observar bandas R, solamente con el pulso de bromo-sustitución más largo (8 horas y media) y sólo en muy pocas células. En la mayoría de las células examinadas las bandas R de replicación fueron muy incompletas, sin duda requieren de un tratamiento más largo de bromo-sustitución.

Con el pulso de siete horas únicamente se diferenciaron las zonas de heterocromatina constitutiva, mientras que este tratamiento es efectivo para

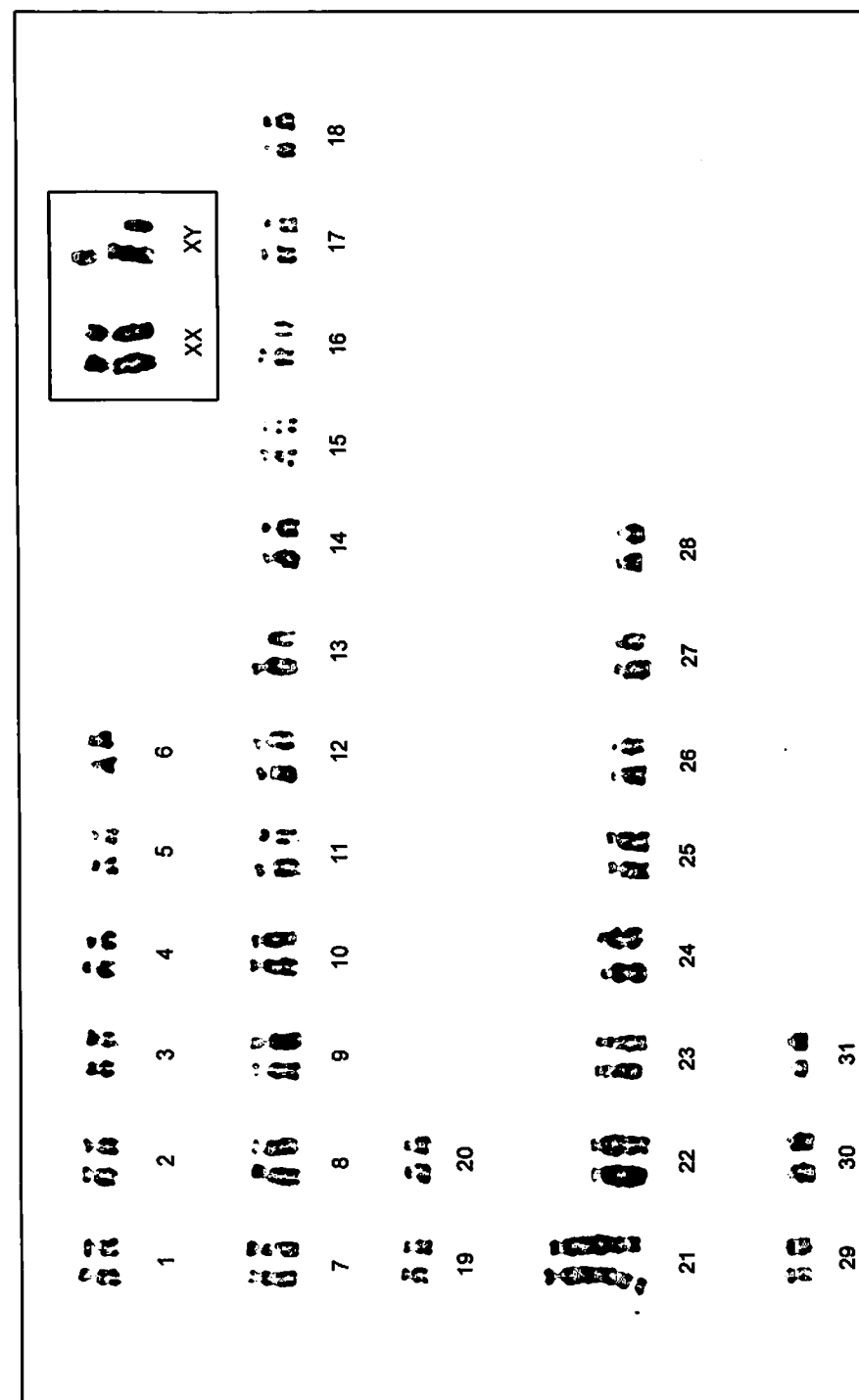


Lámina 8. Cariotipo GTG representativo de la población silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY

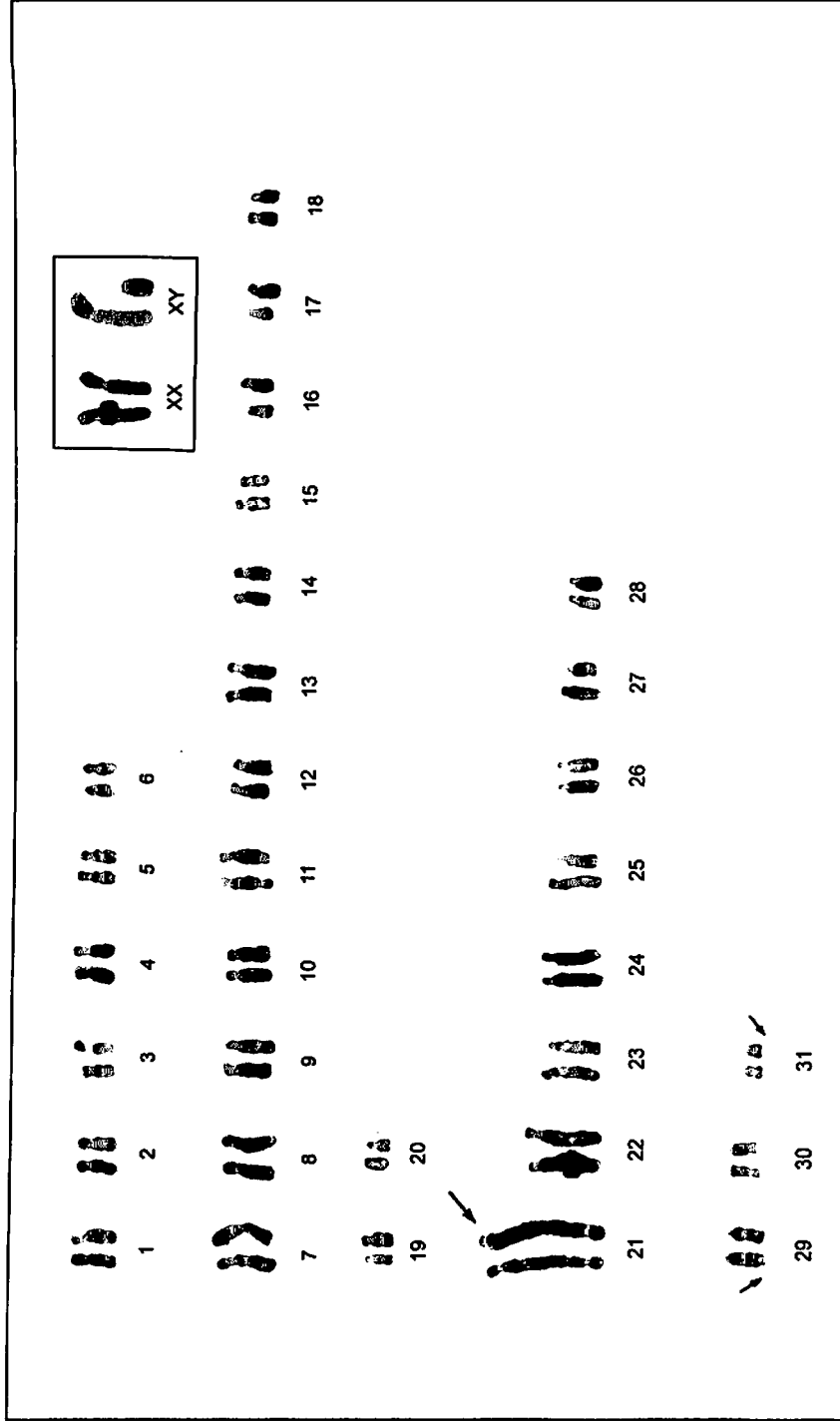


Lámina 9. Cariotipo GTG representativo de la población silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Se destacan los satélites, indicados con las flechas, en la región telomérica de los cromosomas 21p, 29q, 31q

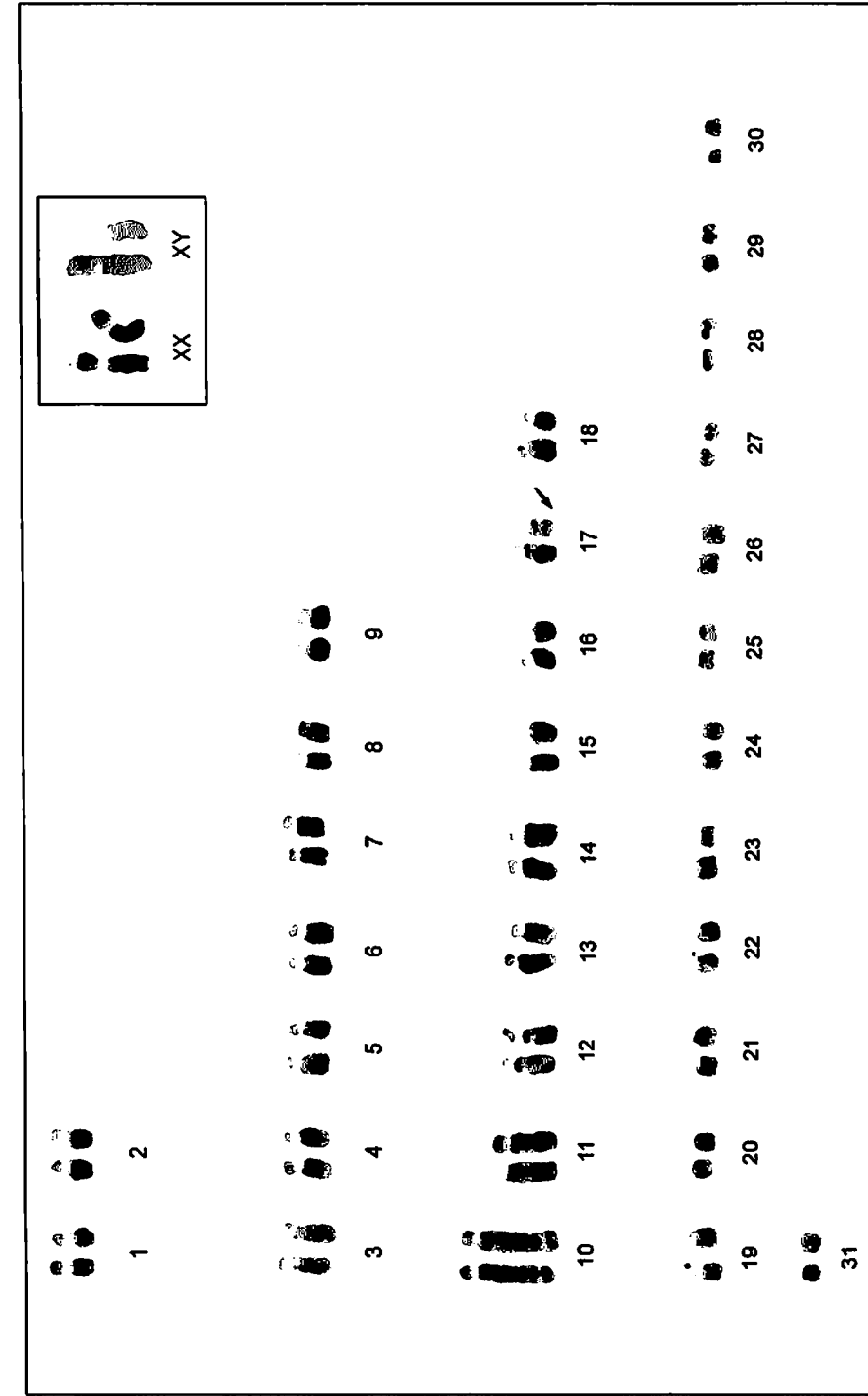


Lámina 10. Cariotipo GTG representativo de la población doméstica, fórmula cromosómica 2M-7S-9A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY

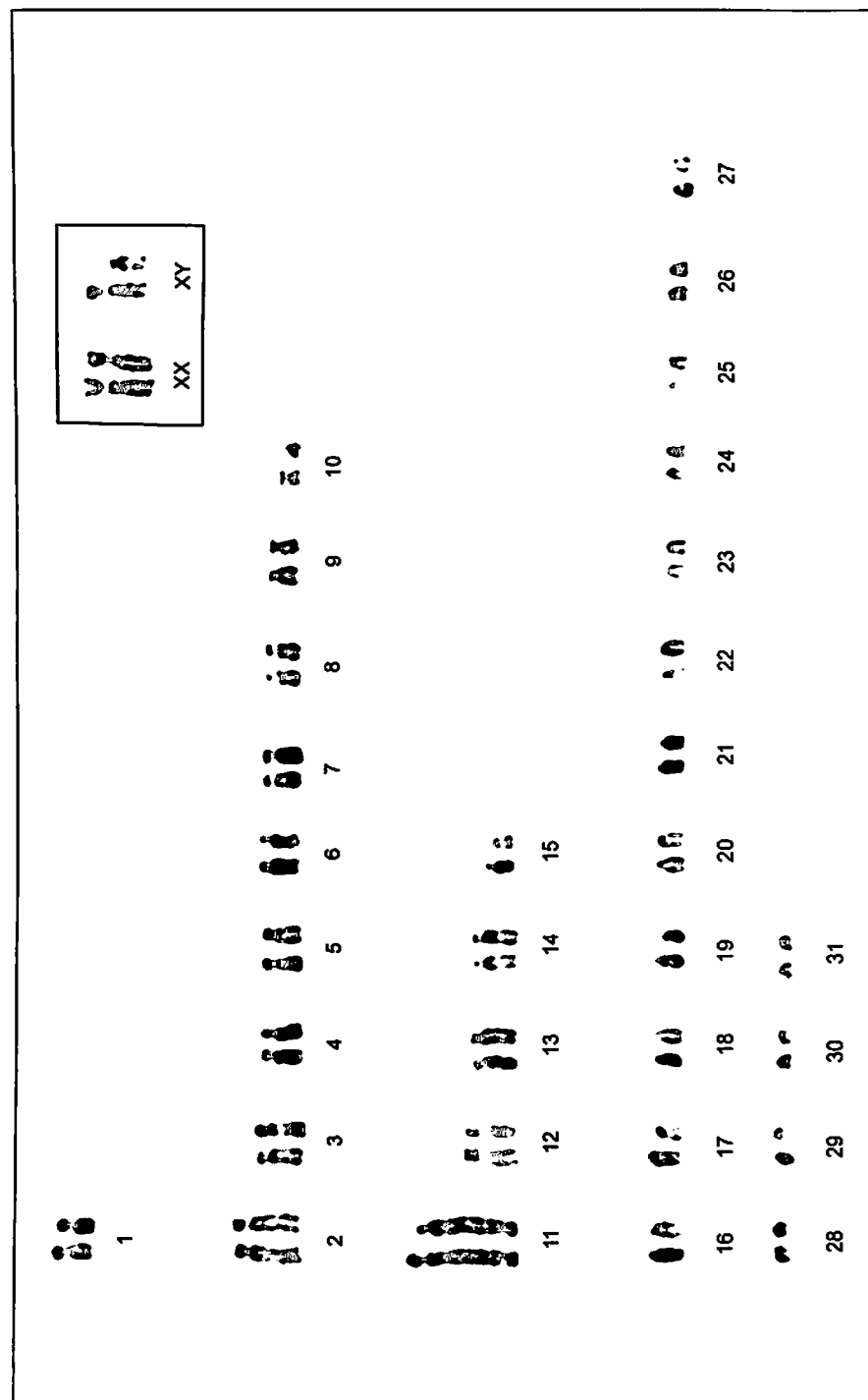


Lámina 11. Cariotipo GTG representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-5A-16T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY

obtener bandas R completas en cromosomas humanos (Willard & Latt, 1976). En las Láminas 12, 13, 14 y 15 se presentan cariotipos RBHG, representativos de cada una de las poblaciones estudiadas.

Se observó asincronía entre cromosomas homólogos. El cromosoma X heterocromático de las hembras se diferenció con facilidad, por su coloración más pálida, aproximadamente en el 20% de las células examinadas. El cromosoma Y se observó totalmente pálido con una pequeña banda telomérica en el brazo corto (p) en el 80% de las células examinadas.

S₁ - (Lámina 12). La asincronía de los homólogos es evidente en los pares 4, 7, 10, 11, 17, 20 y 24. Sólo una de las hembras estudiadas de esta población, dio resultado positivo y el cromosoma X alocíclico, se diferenció con facilidad. Con excepción de los pares 3, 7, 8, 10, 12 y 14, el brazo corto se observó totalmente pálido, en la mayoría de las células analizadas.

S₂ - (Lámina 13). En los pares 24 y 25, los homólogos muestran pequeñas diferencias en sus patrones de bandas (asincronía). Los brazos cortos de los autosomas se observan completamente pálidos, (menos el 8 y el 18), hasta el punto de que muchos de ellos dan la apariencia de no tener brazo corto, esto se aprecia en la mayoría de las células examinadas.

RHG - Las bandas R por desnaturalización térmica, no se pudieron obtener en ninguno de los casos, los cromosomas se observaron uniformemente pálidos o ligeramente teñidos en las regiones centroméricas, aún con tratamientos muy cortos, sin embargo se evidencia que estas bandas centroméricas son ricas en Citocina Guanina.

3.2.4. Bandas Q

QFQ - En general, las bandas Q son amplias y poco definidas, muestran aproximadamente tres niveles de intensidad. No permiten la identificación inequívoca de todos los cromosomas, aunque contribuyen a su identificación, especialmente cuando se usan previamente a las bandas C y coloración Giemsa.

Con frecuencia se observan varios pares cromosómicos con patrones de bandas Q muy similares, especialmente cuando los cromosomas están muy condensados. En las Láminas 16, 17, 18 y 19 presentamos cariotipos QFQ de las poblaciones estudiadas y destacamos unos ejemplos de patrones similares en los cariotipos ilustrados: Lámina 16: cromosomas 15, 16 y 17; 25, 26 y 27; 4 y 12 - Lámina 17: cromosomas 3 y 4; 8 y 9; 13 y 14 - Lámina 18: 17 y 18; 24, 25 y 26.

3.2.5. Bandas C

CBG - Con la técnica de bandas C se destaca la heterocromatina constitutiva. En estos animales, las bandas C se sitúan en las regiones pericentroméricas

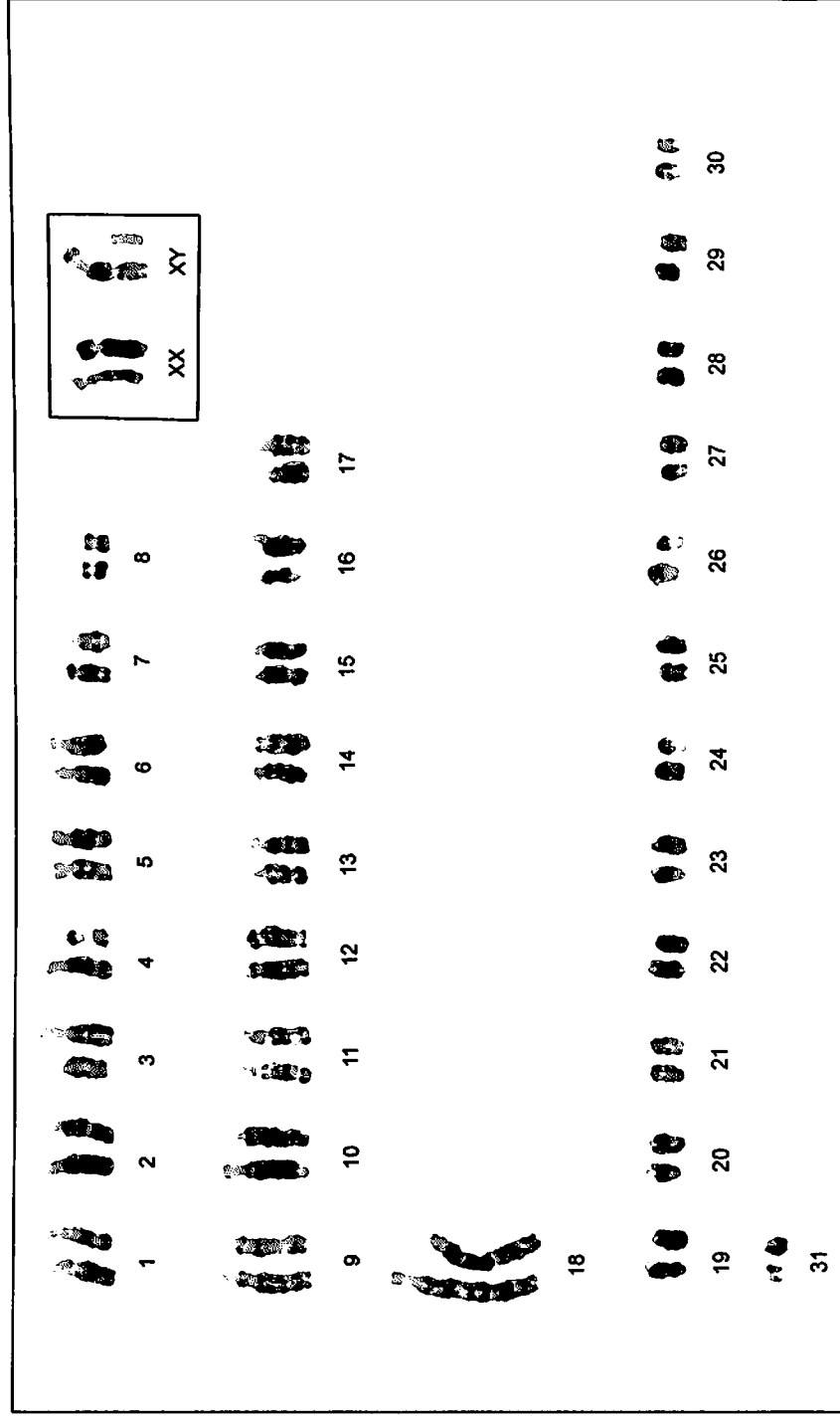


Lámina 12. Cariotipo RBHG representativo de la población silvestre del páramo. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X heterocromático de la hembra se observa más pálido y el cromosoma Y del macho es pálido, con una pequeña banda telomérica

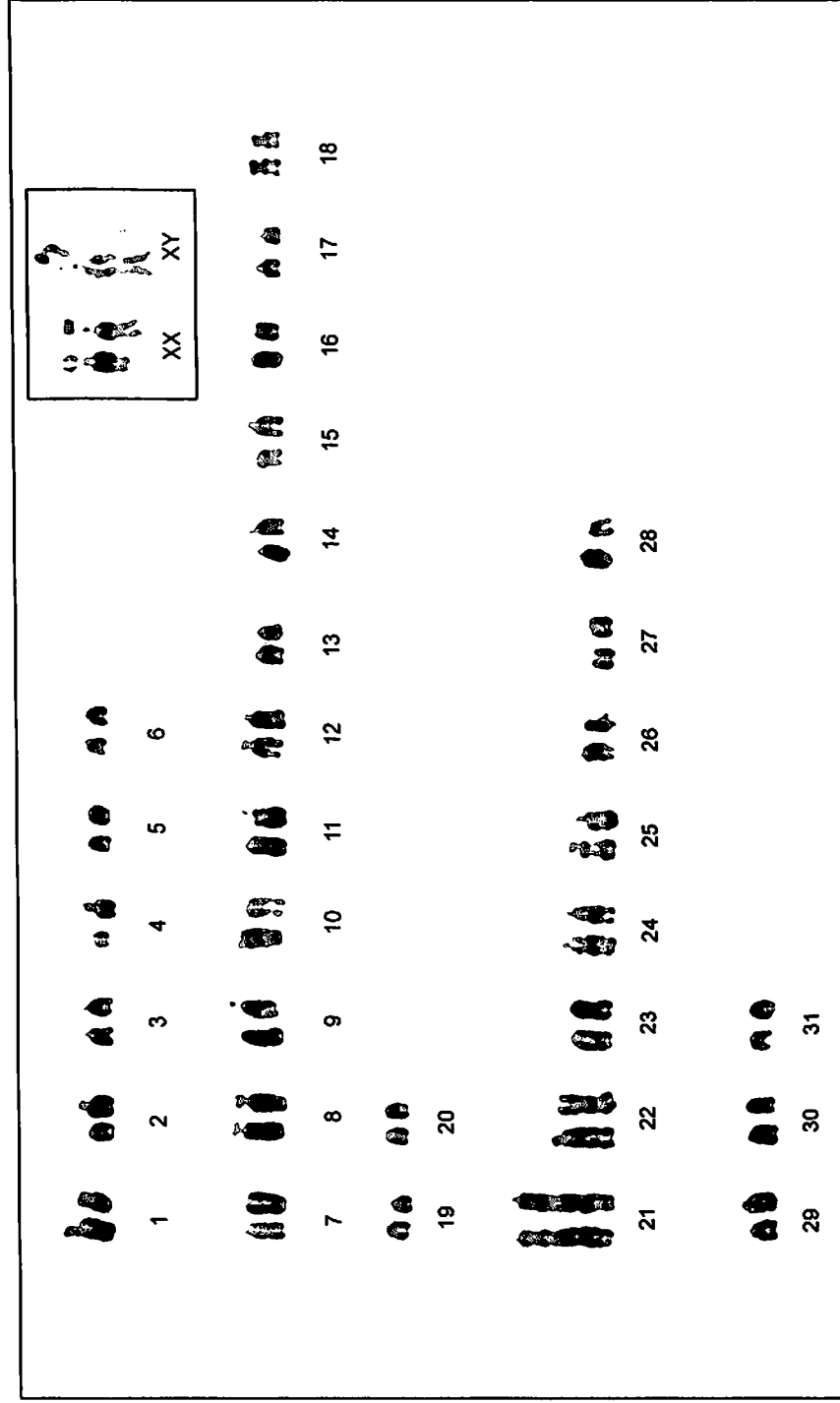


Lámina 13. Cariotipo RBHG representativo de la población silvestre de Villavicencio. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. La diferencia entre los cromosomas X de la hembra no es muy marcada. El cromosoma Y se observa completamente pálido

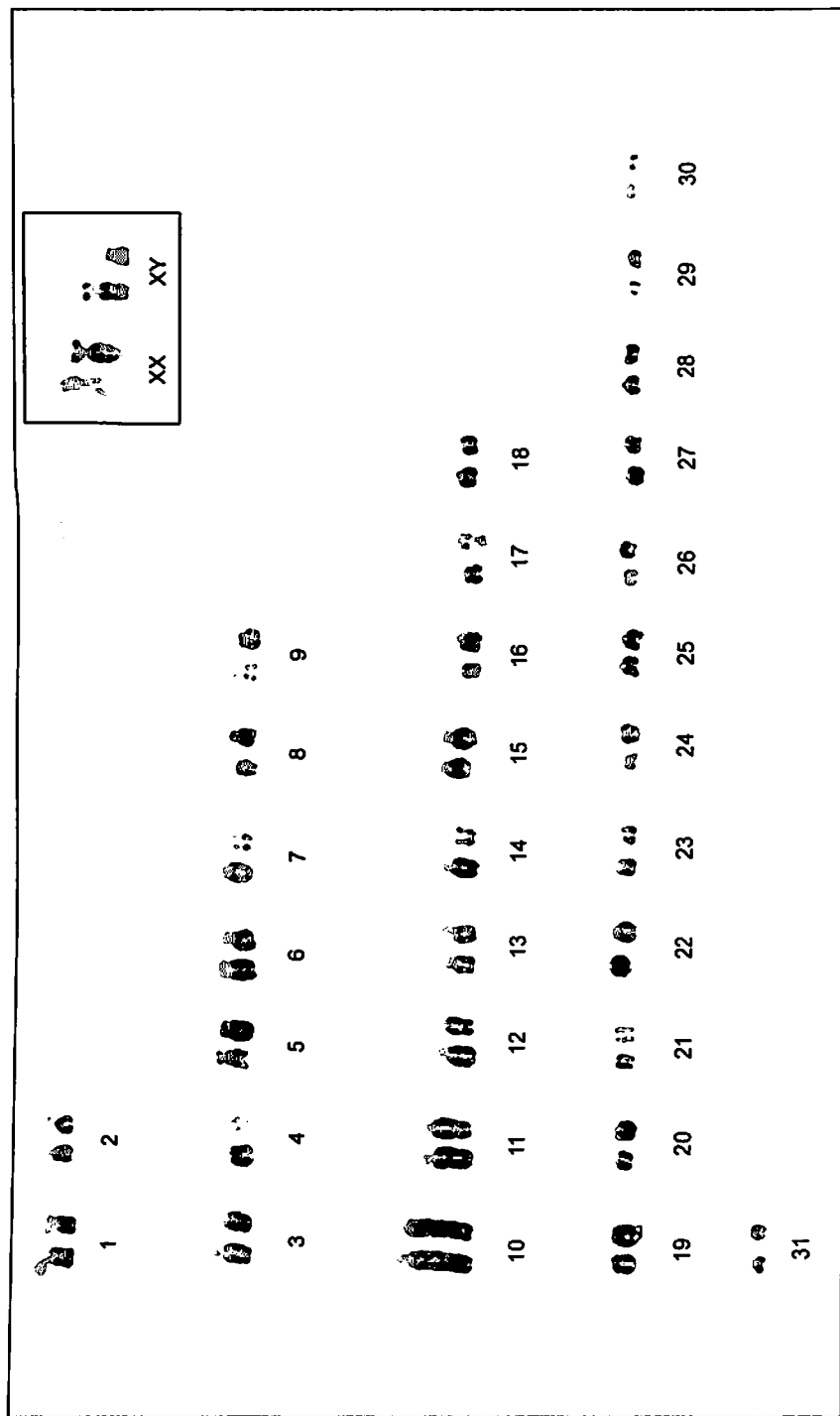


Lámina 14. Cariotipo RBHG representativo de la población doméstica, fórmula cromosómica 2M-7S-9A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X heterocromático de la hembra se observa más pálido y el cromosoma Y del macho es pálido, con una pequeña banda telomérica

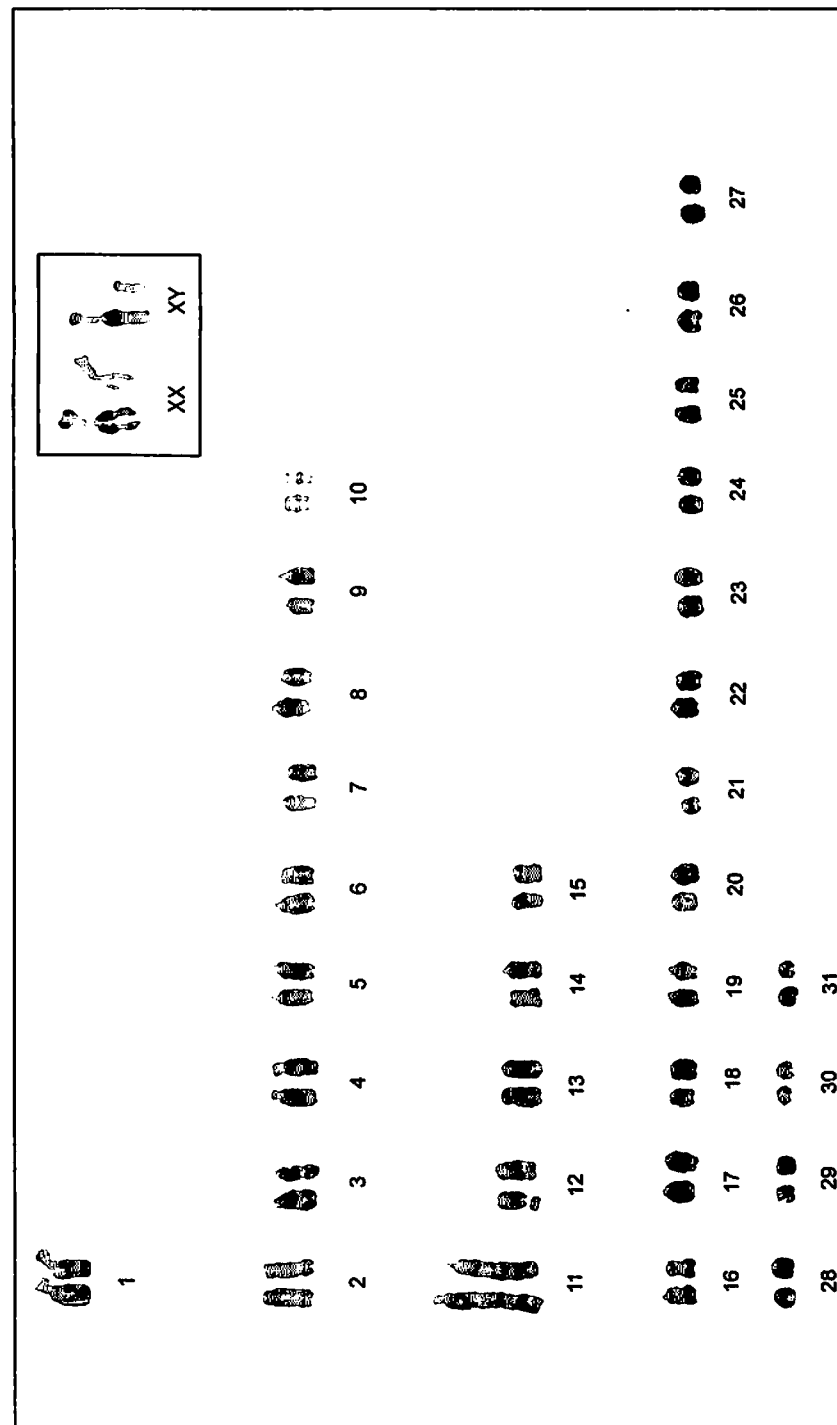


Lámina 15. Cariotipo RBHG representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-5A-16T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X heterocromático de la hembra se observa más pálido y el cromosoma Y del macho es pálido, con una pequeña banda telomérica

de todos los cromosomas. Los brazos cortos de todos los autosomas presentan una coloración positiva en la mayor parte de su extensión.

El cromosoma X, muestra una banda pericentromérica, muy prominente y heteromórfica en el brazo corto y el cromosoma Y se colorea casi totalmente, dejando sin coloración sólo una pequeña región, distal, del brazo corto. Estos resultados están de acuerdo con los publicados (Yunis & Yasmineh, 1971; Monolache, 1977).

Se observó heteromorfismo cromosómico con relación al tamaño en el brazo corto de todos los cromosomas, especialmente evidente en los dos pares más grandes del cariotipo y apreciable en todas las poblaciones. También se destaca la variación de tamaño de la banda C positiva, del brazo corto del cromosoma X y del brazo largo del cromosoma Y. Sin embargo, no todos los animales estudiados fueron informativos para el análisis del heteromorfismo CBG. En las Láminas 20, 21, 22, 23 y 24, se muestran cariotipos CBG, de las poblaciones estudiadas.

Población S₁ - (Lámina 20). Se aprecian dos niveles de intensidad en las bandas C positivas en la mayoría de los cromosomas de dos brazos, en los 4 animales con resultados positivos, los cuales también evidenciaron variabilidad en el tamaño de los brazos cortos, incluido el acrocéntrico 18, el elemento más largo del cariotipo. En los 13 pares de cromosomas telocéntricos las diferencias en el tamaño de la banda centromérica, son casi imperceptibles, pero son evidentes diferencias en la intensidad de coloración.

Los pares 7 y 11 presentaron variabilidad con relación a la presencia o ausencia del brazo corto, el cariotipo del macho ilustrado es doble heterocigoto, es decir, en los dos pares 7 y 11, a uno de los homólogos le falta el brazo corto (Lámina 20), este rasgo heteromórfico también puede detectarse en cariotipos Giemsa y con otras bandas (Q, R o G).

Población S₂ - Todos los ejemplares de tierras bajas presentaron variabilidad entre ellos, relacionada con el tamaño de los brazos cortos de los autosomas, especialmente evidente con la técnica de bandas C (Láminas 21 y 22). La mayoría de los cromosomas tiene dos brazos. El tamaño del brazo corto de estos pares cromosómicos muestra una variabilidad interindividual amplia, que puede convertir en metacéntricos a los submetacéntricos más pequeños. En la Lámina 22, los cromosomas 14, 15, 16 y 17 de la hembra se ilustra son metacéntricos. Sin embargo se han considerado con la misma fórmula cromosómica.

3.3. VARIABILIDAD

La mayor variabilidad observada fue a nivel de la longitud del brazo corto, tanto inter como intra individual, afectada por la contracción cromosómica y el heteromorfismo CBG.



Lámina 16. Cariotipo QFQ representativo de la población silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T, pares 7 y 11 heteromórficos. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY



Lámina 17. Cariotipo QFQ representativo de la población silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY

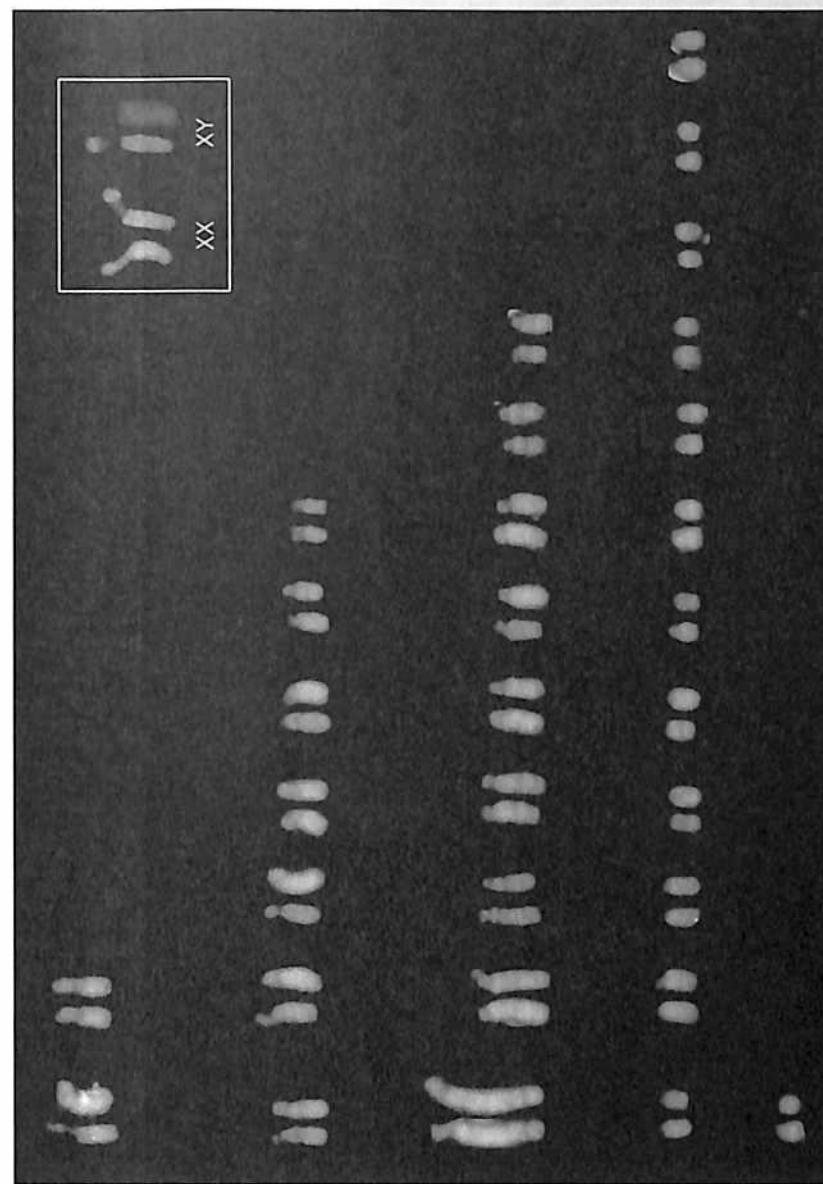


Lámina 18. Cariotipo QFQ representativo de la población doméstica, fórmula cromosómica 2M-7S-9A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY

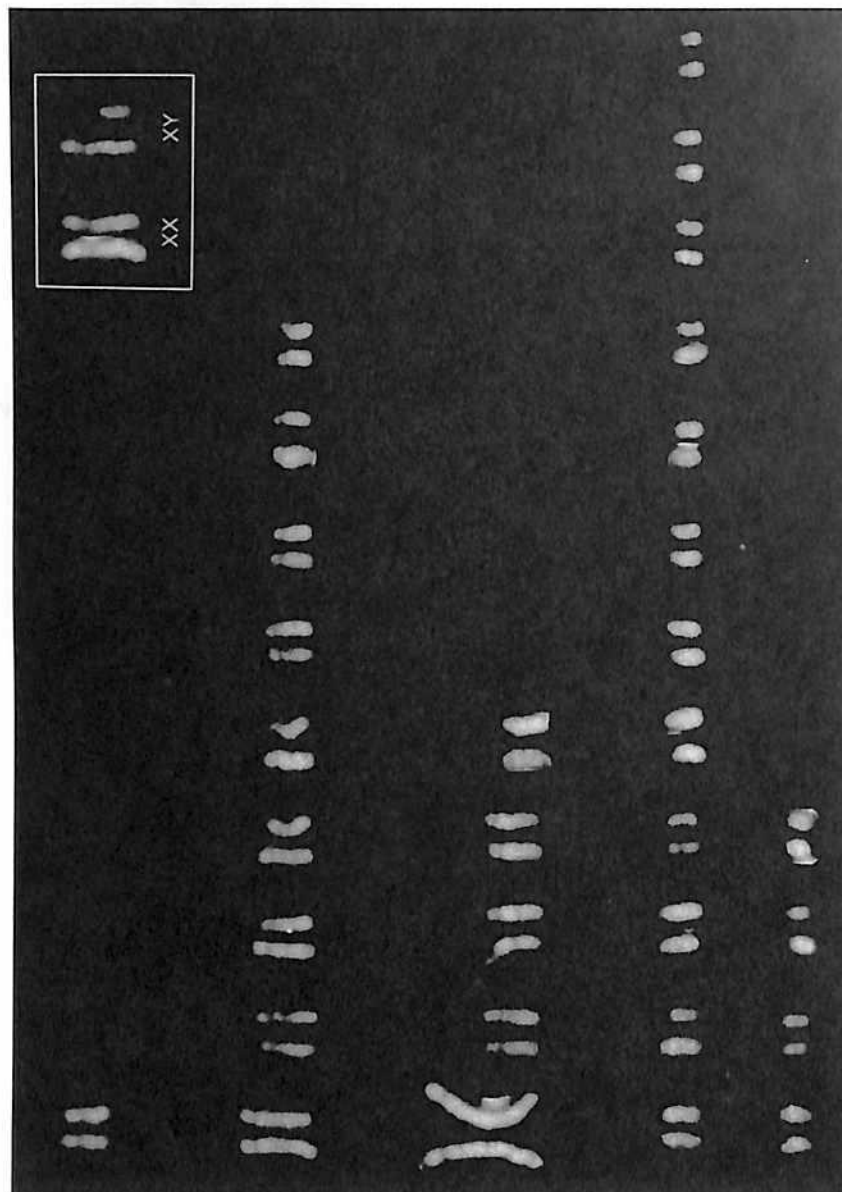


Lámina 19. Cariotipo QFQ representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-5A-16T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY

En la Tabla 34 detallamos la distribución de las variantes cromosómicas en los ejemplares de tierras altas estudiados y que fueron informativos. Como ya se mencionó, sin tener en cuenta el heteromorfismo los ejemplares silvestres de tierras altas, presentaron todos la misma fórmula cromosómica, 8M-9S-1A-13T. Sin embargo tomando en consideración el lugar de procedencia se observó lo siguiente:

1. La morfología del par 7 puede diferenciar los animales de Choachí y la Calera. Estos animales no mostraron heteromorfismo de los cromosomas 7 y 11, pero por el número de ejemplares estudiados, no se puede descartar el heteromorfismo en estas localidades.
2. Solamente en los animales procedentes de Guasca el par 11 presentó la variante acrocéntrica, aunque, sólo 3 de ellos fueron positivos.

Tabla 34. Heteromorfismo cromosómico de los animales de tierras altas

Cromosoma	Procedencia			
	Choachí	P. Guasca	La Calera	Tausa
7	A - A 2 de 2 inf	M - M 1 de 2 inf M - A 1 de 2 inf	M - M 3 de 3 inf	M - M 1 de 2 inf A - A 1 de 2 inf
11	S - S 2 de 2 inf	S - A 3 de 3 inf	S - S 3 de 3 inf	S - S 2 de 2 inf
18 tamaños a,b,c,d	no inf	d - d 1 de 4 inf c - d 1 de 4 inf b - c 2 de 4 inf	d - d 1 de 3 inf c - d 1 de 3 inf c - c 1 de 3 inf	c - c 2 de 2 inf

Los ejemplares domésticos mostraron 3 fórmulas cromosómicas diferentes, que pueden relacionarse con su procedencia, a pesar de su reducido número (Tabla 35). Se desconoce la procedencia de los dos animales comprados en la plaza de Paloquemao, pero muy probablemente son de lugares diferentes.

Tabla 35. Fórmulas cromosómicas de los ejemplares domésticos

Argentina (Huila)		Ipiales (Nariño)		Plaza de Paloquemao	
1		3		2	
11 / 20	2M-9S-9A-11T				
		9 / 22	2M-7S-9A-13T	9 / 22	2M-7S-9A-13T
				12 / 19	1M-11S-6A-13T

Aunque el número de animales domésticos y de las distintas localidades de tierras altas es muy pequeño, la distribución de las variantes de los cromosomas heteromórficos, en los animales informativos, sugiere que pueden existir frecuencias preferenciales por localidad. Sin embargo, para evaluar esta hipótesis, es necesario realizar un muestreo mas amplio.

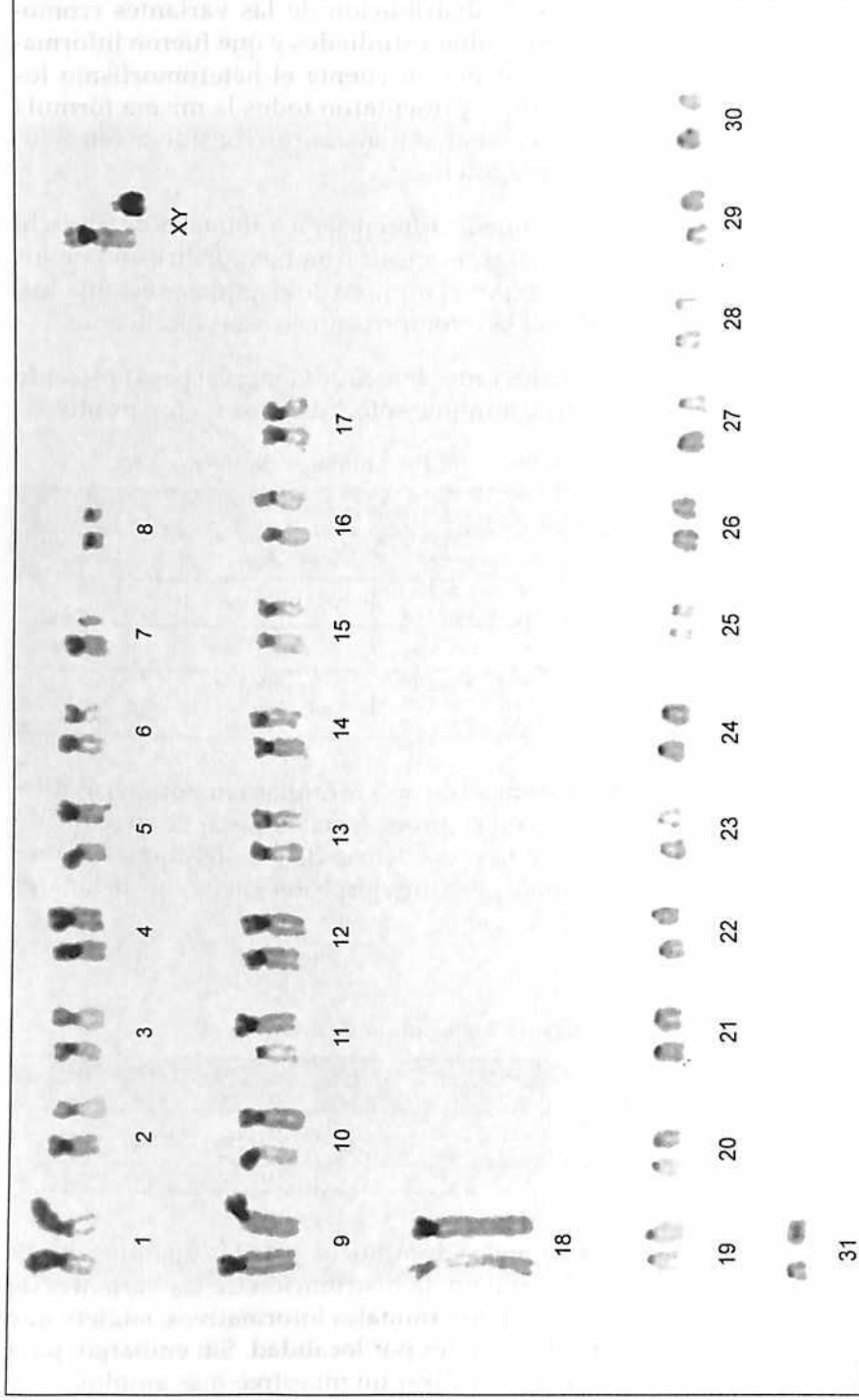


Lámina 20. Cariotipo CBG de un macho silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T, pares 7 y 11 heteromórficos. Cromosoma Y casi totalmente teñido

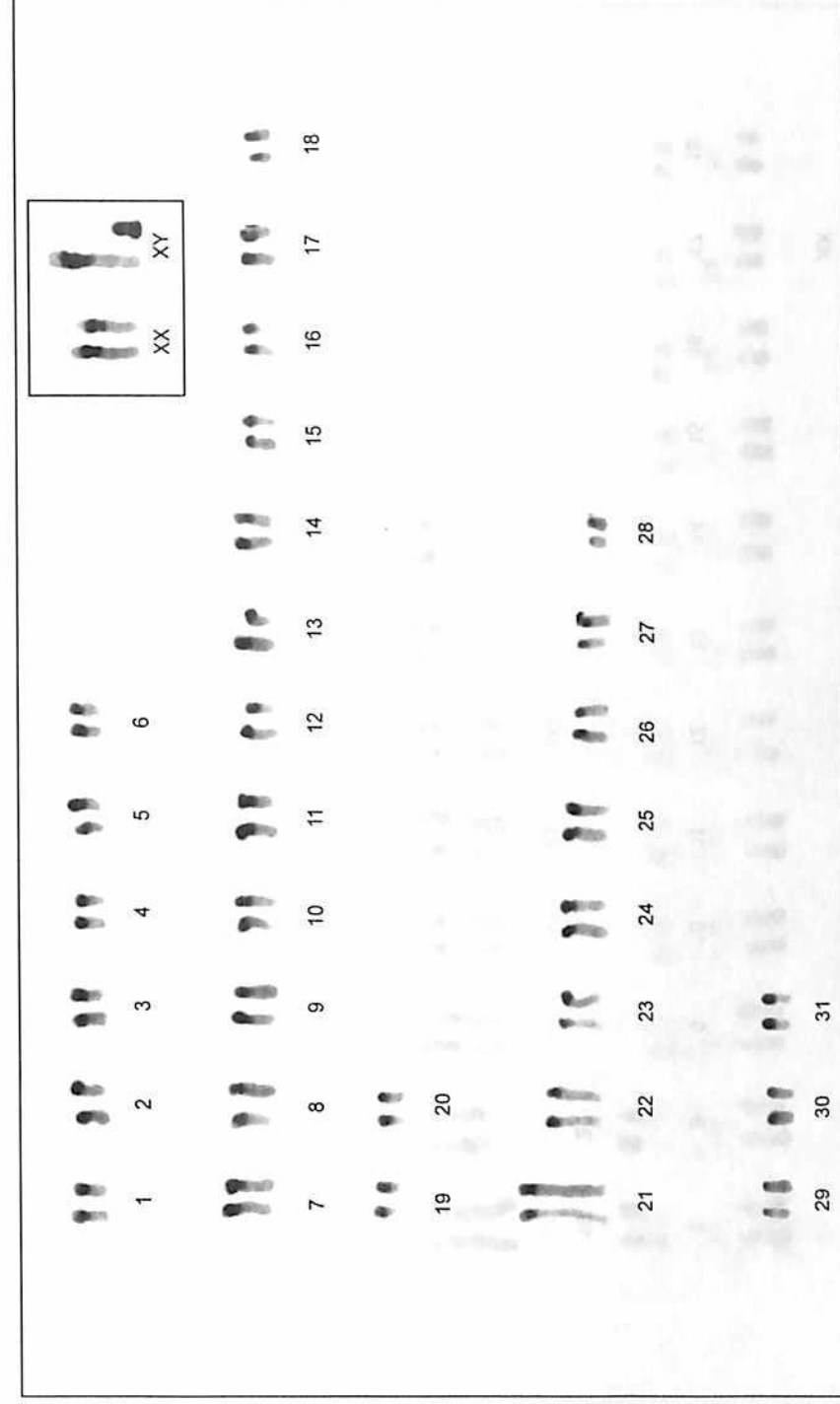


Lámina 21. Cariotipo CBG representativo de la población silvestre de Villavicencio, con fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X presenta una banda C prominente y el cromosoma Y está casi totalmente teñido

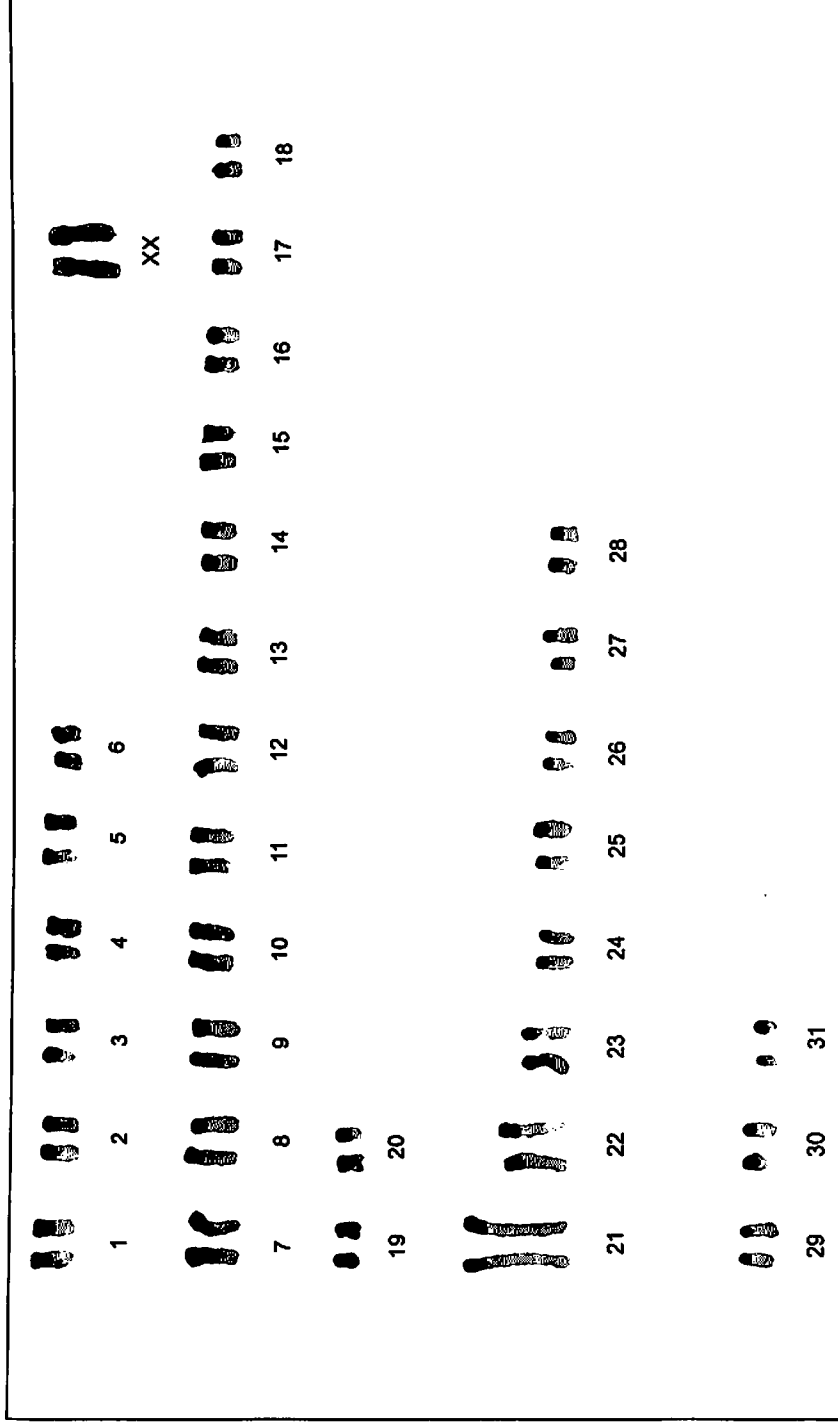


Lámina 22. Cariotipo CBG de una hembra silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Se aprecia la variabilidad del tamaño de los brazos cortos de los pares 14, 15, 16 y 17 que se ven metacéntricos. El cromosoma X presenta una banda C prominente

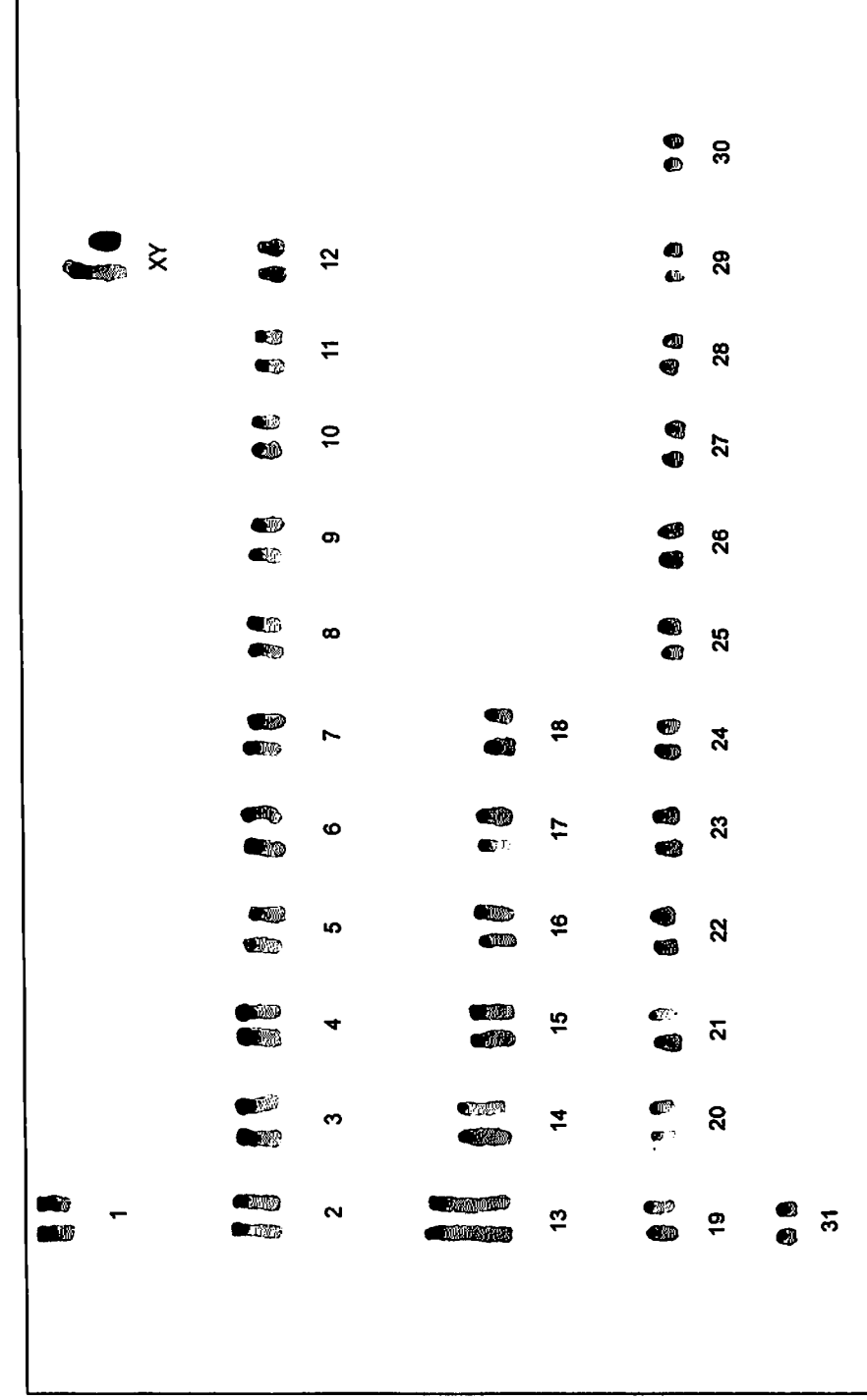


Lámina 23. Cariotipo CBG de un macho doméstico, fórmula cromosómica 1M-11S-6A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Cromosoma Y casi totalmente teñido

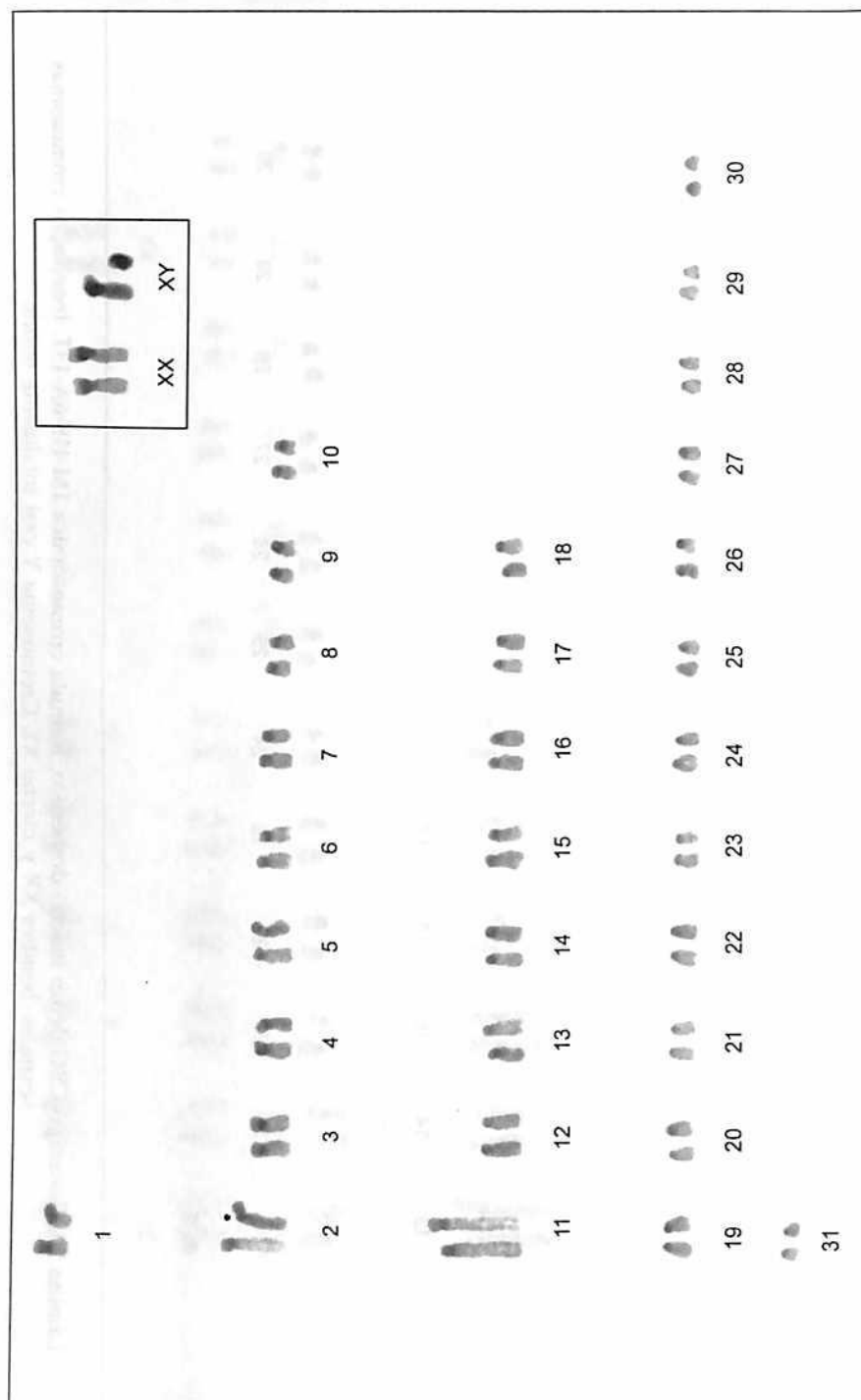


Lámina 24. Cariotipo CBG representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-8A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Cromosoma Y casi totalmente teñido

3.4. SEMEJANZAS

Cuando se compararon los cariotipos de bandas G y R de los ejemplares silvestres de tierras altas y de tierras bajas, observamos que tres pares de autosomas grandes y el par de cromosomas sexuales, mostraron un patrón claramente similar G y R simultáneos. Con los patrones G solamente 5 pares más y un brazo de otro par, con certeza son semejantes.

La comparación de los cariotipos con bandas G y R de las poblaciones silvestres con los animales domésticos, nos mostró además de los cromosomas XY, dos autosomas claramente homólogos con ambas poblaciones y uno más con los animales de tierras bajas. Con los patrones G solamente 5 pares más y un brazo.

Con los cromosomas de menor tamaño no pudimos establecer el nivel de homología, por el grado de condensación cromosómica.

En la Tabla 36 relacionamos los cromosomas con patrón de bandas similar en las poblaciones silvestres y doméstica.

Tabla 36. Cromosomas claramente similares con bandas G y R (Subrayados) y sólo G en los cariotipos de las poblaciones silvestres y los animales domésticos

	Nomenclatura cromosómica										
S1 (tierras altas)	<u>XY</u>	<u>9</u>	<u>11</u>	<u>18</u>		10	12	14q	15	16	28
S2 (tierras bajas)	<u>XY</u>	<u>22</u>	<u>24</u>	<u>21</u>	<u>23</u>	7	13	29	12	1	3q
D (Ipiales)	<u>XY</u>	<u>11</u>	14q	<u>10</u>	<u>12</u>	3	5	17		7	28

TERCERA PARTE

ESTUDIO ARQUEOZOOLOGICO

1. ANTECEDENTES Y ESTADO ACTUAL DEL TEMA

Las primeras referencias sobre los curíes domésticos se encuentran en los cronistas, los españoles a su llegada quedaron sorprendidos con algunos alimentos que consumían los indígenas, entre ellos, estos pequeños animales que comparaban con conejos. Sin embargo en ninguno de estos textos se habla de la cacería de las especies del género *Cavia*, dato curioso, si se observan las excavaciones arqueológicas del país en las cuales se encontraron vestigios de curí, evidenciando una alta actividad de cacería de la especie silvestre de tierras altas, lo que constituyó un aporte importante de proteína en la dieta prehispánica hasta periodos agroalfareros.

Patiño (1965) hace una revisión de obras de cronistas y otros autores y anota las siguientes referencias sobre el área donde se encontró la especie domesticada a la llegada de los españoles: comprendía parte de las Antillas (Anglería, 1944: 8, 37; Casas, 1909: 26) y casi todo el continente suramericano. A mediados del siglo XVI todavía quedaban en la Española, en otras islas del Caribe y en Venezuela (Oviedo y Valdés, 1959, II : 29 - 30). En Colombia fueron señalados para Cartagena (Castellanos, 1955, III : 23), Santa Marta y la zona Muisca en el altiplano Cundiboyacense (J. de la Espada, 1989; Cast., 98; Cuervo, 1892, II : 212; Serrano y Sanz, 1916 : 116; Friede, 1960; Simón, 1953, I : 282). Eran criados en Pamplona por los chitareros (Aguado, 1916;

I : 590) y por los muzos en Iotoco (Aguado, 1917, II : 653; Simón, *op cit*, IV : 221), en Timaná (Simón, *op. cit*, VI : 46), el Valle del Magdalena (Serra, 1956, I : 317) y en el Valle de Aburrá (Robledo en: Cuervo, 1892, II, 406).

La domesticación de animales tuvo varios centros importantes. En el cercano oriente y en el mediterráneo a partir de 10000 AP se domesticaron varias familias de animales. En los Andes de Suramérica solamente cuatro especies animales fueron sometidas a este proceso. Además del curí fueron domesticados durante la época prehispánica: el pato real (*Cairina moschata*) posiblemente alrededor de 3000 AP, la alpaca (*Lama pacos*) hacia 6000 AP y la llama (*Lama glama*) entre 5500 y 4000 AP. En cuanto al perro (*Canis familiaris*) no se puede hablar todavía de una domesticación local, pues en las regiones periárticas y en Europa su domesticación se remonta a 14000 AP. En América del Norte está comprobada su presencia en sitios arqueológicos alrededor de 10000 AP. Es posible que el perro hubiera pasado domesticado de Asia a América por el estrecho de Behring, siendo utilizado como auxiliar de caza por los grupos de cazadores. En la región andina las fechas más antiguas de restos de perro domesticado corresponden a 6200 AP en el sitio de Telarmachay, Perú, a 4420 m.s.n.m. (Lavallée, 1990).

Sobre la domesticación del curí en los Andes se han realizado pocos estudios, un obstáculo para la obtención de resultados es la poca claridad que a nivel taxonómico se tiene sobre el género en Suramérica. Los arqueólogos han identificado restos de *Cavia* en yacimientos arqueológicos, hablando algunas veces de domesticación, sin embargo, con frecuencia no explican en cuales caracteres se basan para formular tal afirmación.

En las tierras altas ecuatorianas, Meggers (1966, en: Stahl *et al.*, 1984) registra curí en abundancia durante el Período de Integración (ca. 2400 AP hasta Contacto) en el sitio de Proto Panzaleo 1, valle de Riobamba. De igual forma restos de curí presumiblemente domésticos fueron identificados, durante el Período de Desarrollo Regional (ca. 2450 AP a 500 AD), en las tierras bajas.

Stahl *et al.* (1984) afirman que en el Ecuador hay ausencia de *Cavia* sp, variedad "salvaje" (algo que habría que comprobar) y que por lo tanto todos los restos de este país corresponderían a *Cavia porcellus*, especie doméstica. En la región de Salango el curí está representado por tres individuos durante la ocupación de Guangala (entre 1870 AP y 800 AP) y uno en contexto Manteño, que los investigadores identifican como pertenecientes a la especie doméstica.

En el Perú, MacNeish *et al.* (1980 en: Lavallée, 1990 : 9) plantean la presencia antigua de curíes en yacimientos de la cuenca intra-montañosa de Ayacucho (2582 m.s.n.m.). En Ayamachay y Puente, se encuentran los curíes en estado silvestre durante las fases Puente (11000 – 9000 AP) y Jaywa (9000 – 7700 AP) y es más abundante en las fases Piki (7700 – 6300 AP) y

Chihua (6300 – 5000 BP). Igualmente MacNeish, señala la presencia de curí en Jaiwamachay, donde plantea que fue domesticado durante las fases Chihua y Cachi (5000 – 3700 AP), confirmado por un aumento de las frecuencias y la presencia de diferencias morfológicas del cráneo respecto a los especímenes silvestres actuales.

Wing (1978) discute las características útiles que se encuentran en los fragmentos del cráneo para separar curíes domésticos, como son la conformación de las suturas del naso-frontal y fronto-parietal y la presencia o ausencia de la espina palatal. Plantea que la domesticación del curí se dio a través de la selección genética y que la pérdida de su estado silvestre produjo un aumento del tamaño y una selección de genes para colores particulares del pelaje. La medida de la altura de la mandíbula en la parte media del diastema, indicaría un cambio en el tamaño de los animales domésticos. Este factor fue estudiado por ella en diferentes yacimientos en el valle de Ayacucho, hacia 3000 AP, en Pikimachay y en Kotosh (entre 5000 y 3000 AP) sin que encontrara una diferencia en el tamaño del diastema.

En el desarrollo del presente proyecto de investigación se llevó a cabo un análisis estadístico multivariante para los ejemplares actuales (ver Primera Parte: 59 - 65). Las 163 variables morfométricas en individuos adultos de *Cavia* permitieron establecer que la profundidad del dentario, coincidente con el borde anterior del P_1 , como lo afirma Wing (1978), sirve como variable para comparación entre especies de *Cavia*, pero únicamente para las hembras adultas, en los machos no fue significativa. Por lo tanto hay que hacer el ejercicio con los huesos arqueológicos separando hembras de machos; para lo cual hay que tener en cuenta los valores encontrados para las hembras actuales (para un nivel de $p < 0,0001$) y luego establecer la pertenencia a una especie según los valores medios $\pm$ la desviación estándar.

En cuanto al Curí (*Cavia porcellus*) en Colombia, según (Ijzereef, 1978 : 169) fue cazado en estado silvestre desde 10000 AP y hacia 2500 AP habría sido domesticado. Los rasgos que utilizó este autor para identificar la domesticación son diferentes en cada yacimiento, para el Tequendama (Zona IV : 2225 AP) se tiene en cuenta la altura del diastema, medida en mandíbulas inferiores y al aumento del número de individuos, sin distinguir edades ni un cambio morfológico de la pelvis (Correal *et al.*, 1977). En el Abra IV (Nivel 2, Estrato E1: entre 2500 AP - 1550 AD) se basa en el cambio de la morfología de la pelvis y en el aumento de la presencia de individuos jóvenes (Ijzereef, 1978 : 173).

Una vez efectuado el análisis sistemático del género *Cavia*, el propósito del estudio arqueozoológico fue ofrecer a los arqueólogos la posibilidad de tener una clasificación de este género con colecciones de referencia contemporáneas y arqueológicas, que permitan identificar con mayor certeza

restos óseos del género *Cavia*. Igualmente, efectuar un balance del estado actual de las colecciones arqueológicas y llevar a cabo la revisión de la identificación de elementos óseos pertenecientes a este género, en colecciones de los sitios del precerámico y de grupos agro-alfareros del altiplano Cundiboyacense.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

Para la revisión del material arqueológico se realizó la consulta bibliográfica pertinente, con el fin de localizar las colecciones en las cuales estuvieran presentes elementos óseos del género *Cavia*. Una vez ubicados los sitios que dieron resultados positivos, se procedió a reunir los vestigios que se encontraban dispersos en varias entidades y colecciones privadas. Se inició el proceso de selección y organización del material. Los sitios arqueológicos escogidos para el estudio de los materiales de *Cavia* son: El Abra 4, Tequendama 1, Sueva 1, Nemocón 4, Neusa 2, Galindo 1, Checua 1, Aguazuque 1, Mosquera 14, Zipacón y las Delicias.

Terminado el estudio sistemático y realizada la descripción de las características óseas de cada una de las especies actuales, se determinó las que podrían servir para el estudio arqueozoológico, teniendo en cuenta que los restos de fauna aparecen fragmentados y que la conservación de los fragmentos es diferencial, es decir que no se encuentran representados todos los huesos del esqueleto (Tablas 37, 38, 39, 40 y 41).

La reconstrucción de las secuencias estratigráficas y cronológicas de los sitios arqueológicos considerados resultó un trabajo dispendioso y de bastante cuidado, en el cual incluso fue necesario descartar datos y elementos sin asociaciones precisas o claras. Lo anterior debido, en buena parte, a que se trabajó sobre datos de tipo bibliográfico y además a que algunos de los yacimientos fueron investigados hace mucho tiempo.

Para la clasificación de los fragmentos óseos se empleó una ficha la cual permitió contabilizar las frecuencias de cada uno de los sitios. Una gran parte de fragmentos óseos no se pudo identificar a nivel de especie, por estar o muy fragmentados, o ser huesos poco diagnósticos. A continuación presentamos las características diferenciales que se identificaron en los restos óseos de *Cavia* de los sitios arqueológicos. Únicamente se tiene en cuenta lo correspondiente a ejemplares de tierras altas (*Cavia anolaimae*) y domésticos (*Cavia porcellus*)¹, debido a que en las diferentes muestras no se identificó la presencia de poblaciones de *Cavia guianae*.

1 Todos los fragmentos óseos identificados de *Cavia porcellus*, presentan características iguales a las del fenotipo doméstico actual.

Tabla 37. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en cráneo de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Rostrum: Largo y estrecho	Rostrum: Corto y ancho
Aspecto general del cráneo: Comparativamente más inflado y más convexo en norma <i>occipitalis</i> . En norma <i>lateralis</i> la caja craneana tiene un perfil más convexo que en las restantes	Aspecto general del cráneo: Comparativamente menos inflado que las anteriores por lo cual el occipital en norma <i>occipitalis</i> se aprecia proporcionalmente más ancho. En norma <i>lateralis</i> el perfil dorsal del cráneo es menos convexo en conjunto en las restantes
Nasales: Relación promedio entre la longitud rostral / anchura máxima nasal = 2,364	Nasales: Relación promedio entre la longitud rostral / anchura máxima nasal = 2,219
Sutura fronto-parietal (coronal): Formando una línea transversa sin angulosidad medial conspicua	Sutura fronto-parietal (coronal): Formando un ángulo obtuso medial dirigido hacia atrás
Contorno de la órbita: Forma redondeada. El borde superior es de forma irregular y no sobresale. Se presenta una arista adelante de la sutura maxilo-yugal	Contorno de la órbita: Forma ampliamente elipsoidal (con el eje mayor oblicuo inclinado en sentido postero-ventral). El borde superior es moderadamente irregular y saliente, liso a la altura de la sutura del maxilo-yugal
Foramen opticum: Forma subrectangular	Foramen opticum: Forma ovalada con la base recta
Foramen infraorbital: Borde dorso lateral del foramen infraorbital (en norma <i>lateralis</i>) oblicuamente cóncavo y continuo. Con el borde lateral anterior ampliamente escotado en norma <i>lateralis</i> , sin alcanzar el plano del borde posterior libre del unguis o lacrimal y sin que dicha escotadura se prolongue en sentido postero-ventral; ni descienda hasta el nivel del canal vascular de la superficie ventral del foramen infraorbital	Foramen infraorbital: Borde dorso lateral del foramen infraorbital visto en norma <i>lateralis</i> sensiblemente recto y continuo. El borde latero-ventral forma una escotadura postero-ventral que hacia atrás alcanza el plano del borde posterior libre del lacrimal, la citada escotadura posteroventral alcanza el nivel del canal vascular y está separada de éste por una tenue convexidad
Arco zigomático: Rama maxilar y porción anterior del yugal fuertemente desarrolladas en sentido dorso-ventral.	Arco zigomático: Rama maxilar y porción anterior del yugal moderadamente desarrolladas en sentido dorso-ventral.
Foramen magnum: En aspecto postero-ventral, es subpentagonal con el vértice medial dispuesto sobre la margen dorsal	Foramen magnum: En aspecto postero-ventral es subpentagonal con el vértice medial dispuesto en el margen antero-ventral (Basión)
Cóndilos occipitales: Poco sobresalientes	Cóndilos occipitales: Sobresalientes y fuertes
Bulas timpánicas: Perfil ventral en norma <i>lateralis</i> fuertemente convexo	Bulas timpánicas: Perfil ventral en norma <i>lateralis</i> convexo pero un tanto deprimido
Proceso yugular del occipital: Moderadamente robusto, largo e incurvado cranealmente	Proceso yugular del occipital: Robusto, corto e incurvado cranealmente
Foramen lacerum: Foramina rotundum, ovale y lacerum no confluentes, claramente separados entre sí	Foramen lacerum: Foramina rotundum, ovale y lacerum confluentes en una misma abertura
Escotadura postpalatina: Bordes de la escotadura postpalatina subparalelos, no divergentes, resultando una fosa mesopterigoidea en forma de U. Hacia la parte posterior se presenta una espina palatal diferenciada	Escotadura postpalatina: Los bordes laterales de la fosa mesopterigoidea son divergentes propiciando un ensanchamiento gradual de la escotadura postpalatina hacia la parte posterior es redondeada
Forámenes incisivos (forámenes palatinos anteriores): Forma lanceolada, estrecha. Hacia la parte anterior presenta dos puntas	Forámenes incisivos (forámenes palatinos anteriores): Forma romboidal, alargada y con un estrechamiento hacia la sutura maxilo-premaxilar
Palation (terminación del paladar óseo): Situado a nivel del pliegue posterior del M ¹	Palation (terminación del paladar óseo): Situado a nivel del paracono del M ¹
Tercer molar superior (M³): Cingulo posterior con el gancho posterior orientado medialmente hacia atrás	Tercer molar superior (M³): Cingulo posterior con el gancho posterior orientado hacia el proceso del zigomático formando un ángulo obtuso respecto al hipocono
Tercer molar superior (M³): La forma del extremo terminal del hipocono (Parte lingual) es aguda	Tercer molar superior (M³): La forma del extremo terminal del hipocono (Parte lingual) tiende a cuadrada pero con el vértice posterior agudo

Tabla 38. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en mandíbula de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre Longitud del diastema / largo rama horizontal = 0,495	Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre Longitud del diastema / largo rama horizontal = 0,470
Ubicación del foramen mentoniano: Lateral	Ubicación del foramen mentoniano: Latero dorsal
Foramen masetero: Tenue	Foramen masetero: Grande y bien definido
Foramen mandibular: Claramente distinguible	Foramen mandibular: Prácticamente no distinguible
Corion: Medianamente definido	Corion: Marcadamente definido
Incisura mandibularis: Abierta, poco profunda. Proceso coronoide más desarrollado, borde posterior asciende verticalmente	Incisura mandibularis: Profunda. Proceso coronoide bastante desarrollado, borde posterior desciende perpendicularmente
Proceso angular: De forma larga y angosta con terminación recta	Proceso angular: De forma corta y ancha con terminación recta
Extremo terminal del proceso angular: Agudo, orientado hacia la parte interna	Extremo terminal del proceso angular: Recto, orientado hacia la parte externa, pero solo en la porción más terminal
Reborde ventral del proceso angular: Marcado	Reborde ventral del proceso angular: Fuertemente marcado
Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas fuertemente para P ₁ , M ₁ y M ₂	Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas para M ₁ y fuertemente marcadas para P ₁
Porosidades: Localizadas a nivel de la raíz de P ₁ , escasas	Porosidades: Localizadas a nivel de la raíz de P ₁ , abundantes

Tabla 39. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en cintura pélvica de las especies del género *Cavia* utilizados en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Acetábulo: Redondeado, labio continuo y separado del foramen obturador	Acetábulo: Redondeado, labio discontinuo y comunicado con el foramen obturador
Espina púbica en la rama del acetábulo: A largada y marcada	Espina púbica en la rama del acetábulo: Redondeada y fuertemente marcada
Foramen obturador: Ovalado, aguzado hacia el extremo anterior	Foramen obturador: Ovalado y ensanchado a la altura de la tuberosidad del isquion

Tabla 40. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en fémur de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Línea rugosa lateral: Marcada desde la porción proximal hasta la diáfisis donde termina en una fuerte cresta	Línea rugosa lateral: Fuertemente marcada desde la porción proximal de la diáfisis hasta ca. de los 4 / 5 del total del fémur

Tabla 41. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en escápula de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Coracoides: Extremadamente largo y estrecho	Coracoides: Corto y robusto

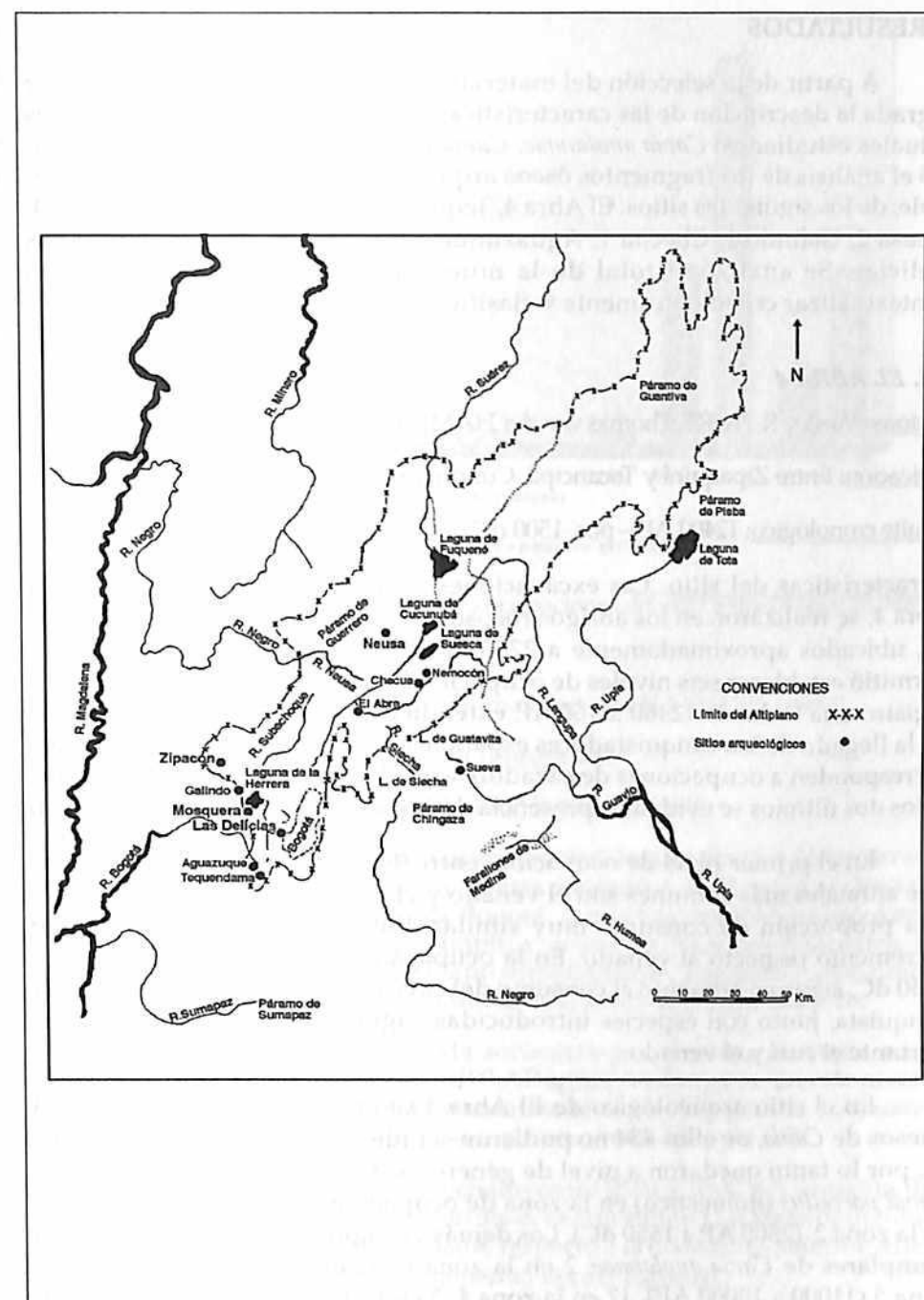
**Figura 27.** Localización de los sitios arqueológicos estudiados en el altiplano Cundiboyacense (según Falchetti & Plazas, 1972; Cardale, 1989; Peña, 1991; Pinto, 1996)

Tabla 38. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en mandíbula de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre Longitud del diastema / largo rama horizontal = 0.495	Porción anterior del dentario (Sección del diastema): Relación entre Longitud del diastema / largo rama horizontal = 0.470
Ubicación del foramen mentoniano: Lateral	Ubicación del foramen mentoniano: Latero dorsal
Foramen masetero: <i>Tenue</i>	Foramen masetero: Grande y bien definido
<i>Foramen mandibular:</i> Claramente distinguible	Foramen mandibular: Prácticamente no distinguible
Corion: Medianamente definido	Corion: Marcadamente definido
Incisura mandibularis: Abierta, poco profunda. <i>Proceso coronoidal muy desarrollado, borde posterior ascendente verticalmente</i>	Incisura mandibularis: <i>Proceso coronoidal bastante desarrollado, borde posterior descendiendo perpendicularmente</i>
Proceso angular: De forma larga y angosta con terminación recta	Proceso angular: De forma corta y ancha con terminación recta
Extremo terminal del proceso angular: Agudo, orientado hacia la parte interna	Extremo terminal del proceso angular: Recto, orientado hacia la parte externa, pero solo en la porción más terminal
Reborte ventral del proceso angular: Marcado	Reborte ventral del proceso angular: Fuertemente marcado
Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas fuertemente para P. M, y M.	Protuberancias de las raíces de los molares inferiores: Marcadas para M, y fuertemente marcadas para P.
Porosidades: Localizadas a nivel de la raíz de P, escasas	Porosidades: Localizadas a nivel de la raíz de P, abundantes

Tabla 39. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en cintura pélvica de las especies del género *Cavia* utilizados en la identificación del material arqueológico

<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Acetábulo: Redondeado, labio continuo y separado del foramen obturador	Acetábulo: Redondeado, labio discontinuo y comunicado con el foramen obturador
Espina pública en la rama del acetábulo: Alargada y marcada	Espina pública en la rama del acetábulo: Redondeada y fuertemente marcada
Foramen obturador: Ovalado, aguzado hacia el extremo anterior	Foramen obturador: Ovalado y ensanchado a la altura de la tuberosidad del isquion

Tabla 40. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en fémur de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

Comparativa de las diferencias osteológicas en fémur de las especies del género <i>Cavia</i> utilizadas en la identificación del material arqueológico	
<i>Cavia anolaimae</i> J. A. Allen, 1916	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus, 1758)
Línea rugosa lateral: Marcada desde la porción proximal hasta la diáfisis donde termina en una fuerte cresta	Línea rugosa lateral: Fuertemente marcada desde la porción proximal de la diáfisis hasta ca. dr. del 1/3 del fémur

Tabla 41. Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en escápula de las especies del género *Cavia* utilizadas en la identificación del material arqueológico

Comparativa de las diferencias osteológicas en escápula de las Cavia utilizadas en la identificación del material arqueológico	
Cavia anolaimae J. A. Allen, 1916	Cavia porcellus (Linnaeus, 1758)
Coracoides: Extremadamente largo y estrecho	Coracoides: Corto y robusto

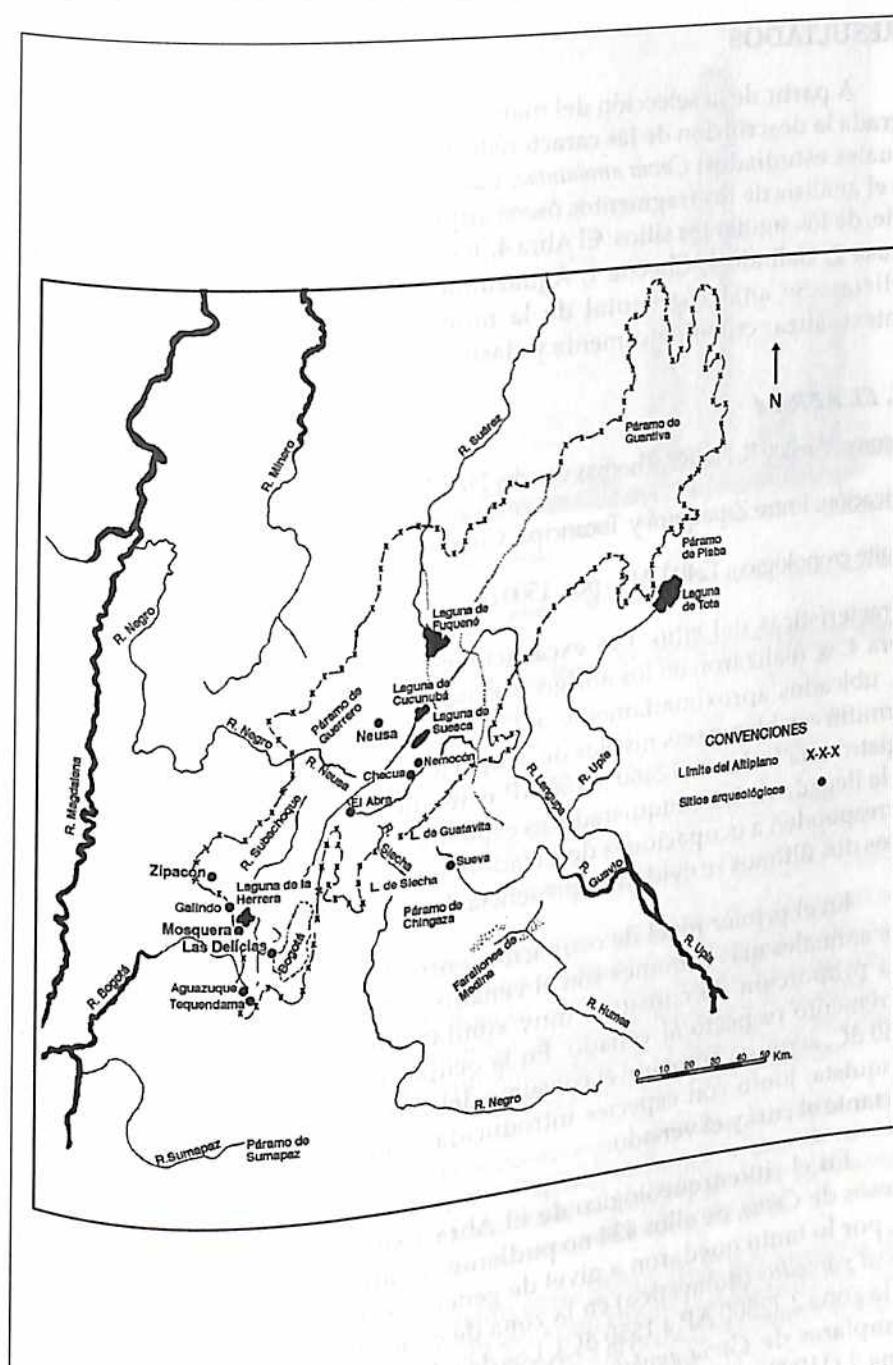


Figura 27. Localización de los sitios arqueológicos estudiados en el altiplano Cundibovacense (según Falchetti & Plazas, 1972; Cardale, 1989; Peña, 1991; Pinto, 1996)

3. RESULTADOS

A partir de la selección del material arqueológico de *Cavia* y una vez lograda la descripción de las características diferenciales de los tres grupos actuales estudiados: *Cavia anolaimae*, *Cavia guianae* y *Cavia porcellus*, se inició el análisis de los fragmentos óseos arqueológicos con identificación posible, de los siguientes sitios: El Abra 4, Tequendama 1, Sueva 1, Nemocón 4, Neusa 2, Galindo 1, Checua 1, Aguazuque 1, Mosquera 14, Zipacón y Las Delicias. Se analizó el total de la muestra recolectada. Se pudieron contextualizar cronológicamente y clasificar 8068 fragmentos óseos.

3.1. EL ABRA 4

Autores: Wesley R. HURT, Thomas van der HAMMEN y Gonzalo CORREAL (1976).

Ubicación: Entre Zipaquirá y Tocancipá, Cundinamarca (Figura 27).

Límite cronológico: 12400 AP – pos. 1500 dC.

Características del sitio: Las excavaciones en el sitio arqueológico de El Abra 4, se realizaron en los abrigos rocosos conocidos como Rocas de Sevilla, ubicados aproximadamente a 2700 m.s.n.m. El análisis estratigráfico permitió establecer seis niveles de ocupación humana; el nivel más antiguo registró una fecha de 12460 ± 160 AP, extendiéndose incluso hasta después de la llegada de los conquistadores españoles. Los cuatro primeros niveles corresponden a ocupaciones de cazadores-recolectores; finalmente, durante los dos últimos se evidencia presencia de grupos portadores de cerámica.

En el primer nivel de ocupación, entre 9000 y 7000 AP, las dos especies animales más comunes son el venado y el curí, que presentan entre sí una proporción de consumo muy similar. Entre 7000 y 2500 el curí se incrementó respecto al venado. En la ocupación ubicada entre 2500 AP y 1550 dC, sigue en aumento el consumo del curí. Finalmente, en el nivel post conquista, junto con especies introducidas, siguen jugando un papel importante el curí y el venado.

En el sitio arqueológico de El Abra 4 se analizaron un total de 643 huesos de *Cavia*, de ellos 434 no pudieron ser identificados a nivel específico, por lo tanto quedaron a nivel de género. Se registraron 2 elementos de *Cavia porcellus* (doméstico) en la zona de ocupación 4 (9000 a 7000 AP) y 4 en la zona 2 (2500 AP a 1550 dC). Los demás vestigios se identificaron como ejemplares de *Cavia anolaimae*: 2 en la zona 6 (12400 a 11000 AP), 3 en la zona 5 (11000 a 10000 AP), 12 en la zona 4, 3 en la zona 3 (entre 7250 y 2500 AP), 129 en la zona 2 y 54 en la zona 1 (Posterior a 1550 dC) (Figura 28, Lámina 25, Tabla 42).

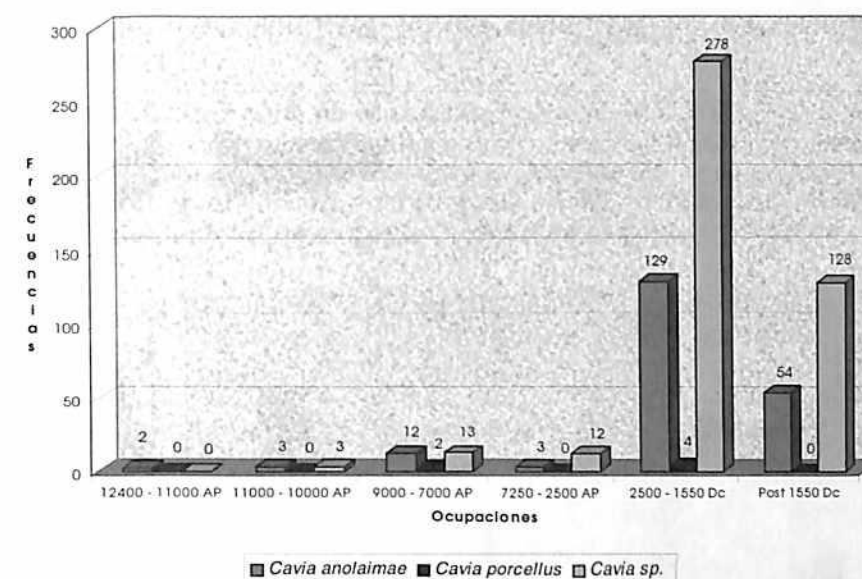


Figura 28. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico El Abra 4

3.2. TEQUENDAMA 1

Autores: Gonzalo CORREAL & Thomas van der HAMMEN (1977).

Ubicación: Soacha, Cundinamarca (Figura 27).

Límites Cronológicos: Desde 11000 AP hasta 2225 AP.

Características del sitio: El sitio arqueológico Tequendama 1 fue excavado bajo un abrigo rocoso que se encuentra ubicado a 2570 m.s.n.m, hacia el límite suroriental de la Sabana de Bogotá. A nivel cronológico se logró establecer una larga secuencia que implica cuatro ocupaciones diferentes, las cuales empiezan en el 11000 AP aproximadamente, llegando hasta alrededor de 450 AP, que constituye la única ocupación cerámica del sitio.

La ocupación inicial de esta secuencia se encuentra asociada a una fecha de 10920 AP y va hasta el 10100 AP aproximadamente. En este nivel la fauna consumida implicó mayoritariamente el venado grande (*Odocoileus virginianus*) y frecuencias menores incluyen, entre otros, el curí.

El nivel de ocupación II, fechado entre 9500 y 8500 AP, presenta dos fases, durante las cuales es posible observar un cambio en las proporciones de consumo entre roedores y venado, respecto a la ocupación anterior. Mientras el venado disminuye notoriamente, el curí aumenta.

La ocupación III, ubicada aproximadamente entre 7000 y 6000 AP, registra un aumento en la proporción del consumo del curí, que sigue

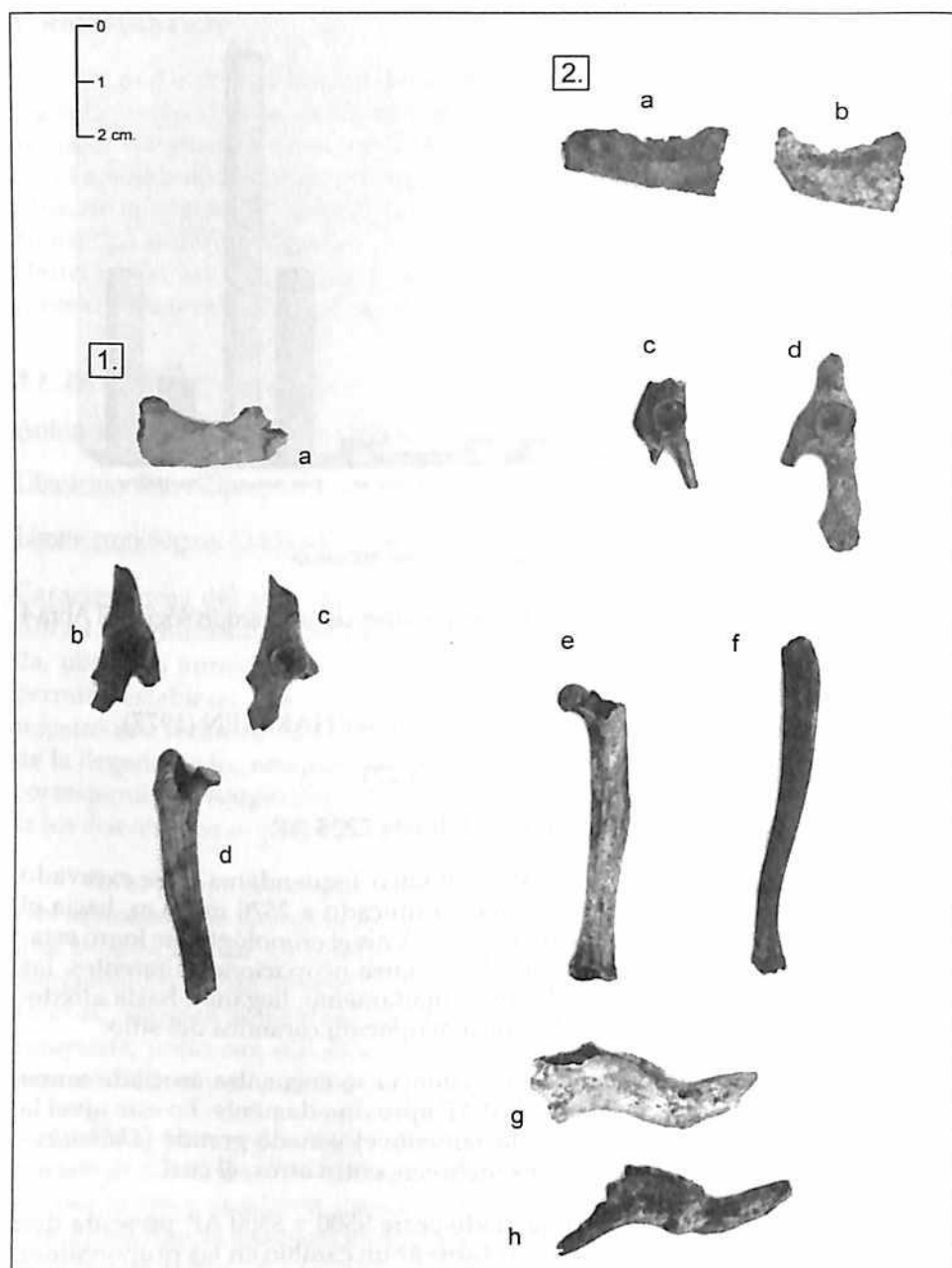


Lámina 25. Sitio Arqueológico El Abra: 1. *Cavia porcellus*: a. Frontal aspecto dorsal; b., c. Fragmento de hueso coxal mostrando el acetábulo; d. Fémur. 2. *Cavia anolaimae*: a., b. Frontales aspecto dorsal; c., d. Fragmentos de hueso coxal mostrando el acetábulo; e. Fémur; f. Tibia; g., h. Dentarios

siendo entre los demás roedores (*Sigmodon*, *Agouti* y *Dasyprocta*), el más apeteído.

En la última zona de ocupación, fechada en 2225 ± 35 AP, que constituye la única ocupación cerámica del sitio, se observa una fuerte disminución en el registro de vestigios animales, implicando, según los autores, una disminución en el consumo de proteína animal, sin embargo, las especies mayoritariamente representadas siguen siendo el curí y el venado.

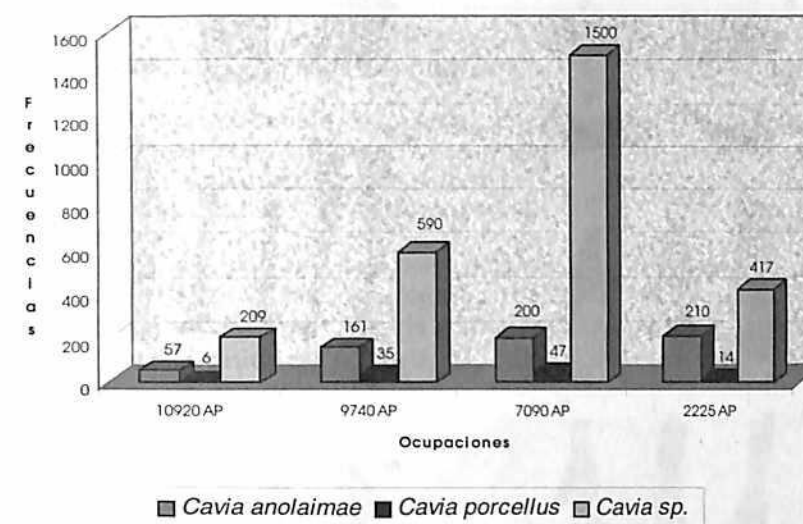


Figura 29. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Tequendama 1

En el sitio arqueológico Tequendama 1 se analizaron un total de 3446 huesos de *Cavia*, de ellos 2716 no pudieron ser identificados a nivel específico, por lo tanto quedaron a nivel de género. Se encontraron 6 elementos de *Cavia porcellus* (doméstico) en el nivel de ocupación I (10920 ± 260 AP), 35 elementos en el nivel II (9740 ± 1350 AP), 47 en el nivel III (7010 ± 75 AP) y 14 en el nivel IV (2225 ± 35 AP). Los demás vestigios se identificaron como pertenecientes a *Cavia anolaimae*: 57 en el nivel I, 161 en el nivel II, 200 en el nivel III y 210 en el nivel IV (Figura 29, Lámina 26, Tabla 42).

3.3. SUEVA 1

Autor: Gonzalo CORREAL (1979).

Ubicación: Junín, Cundinamarca (Figura 27).

Límites cronológicos: Entre 10090 y 2000 AP.

Características del sitio: Abrigo rocoso situado en la vertiente este de la Cordillera Oriental, a 2560 m.s.n.m. Se registraron cuatro ocupaciones, tres

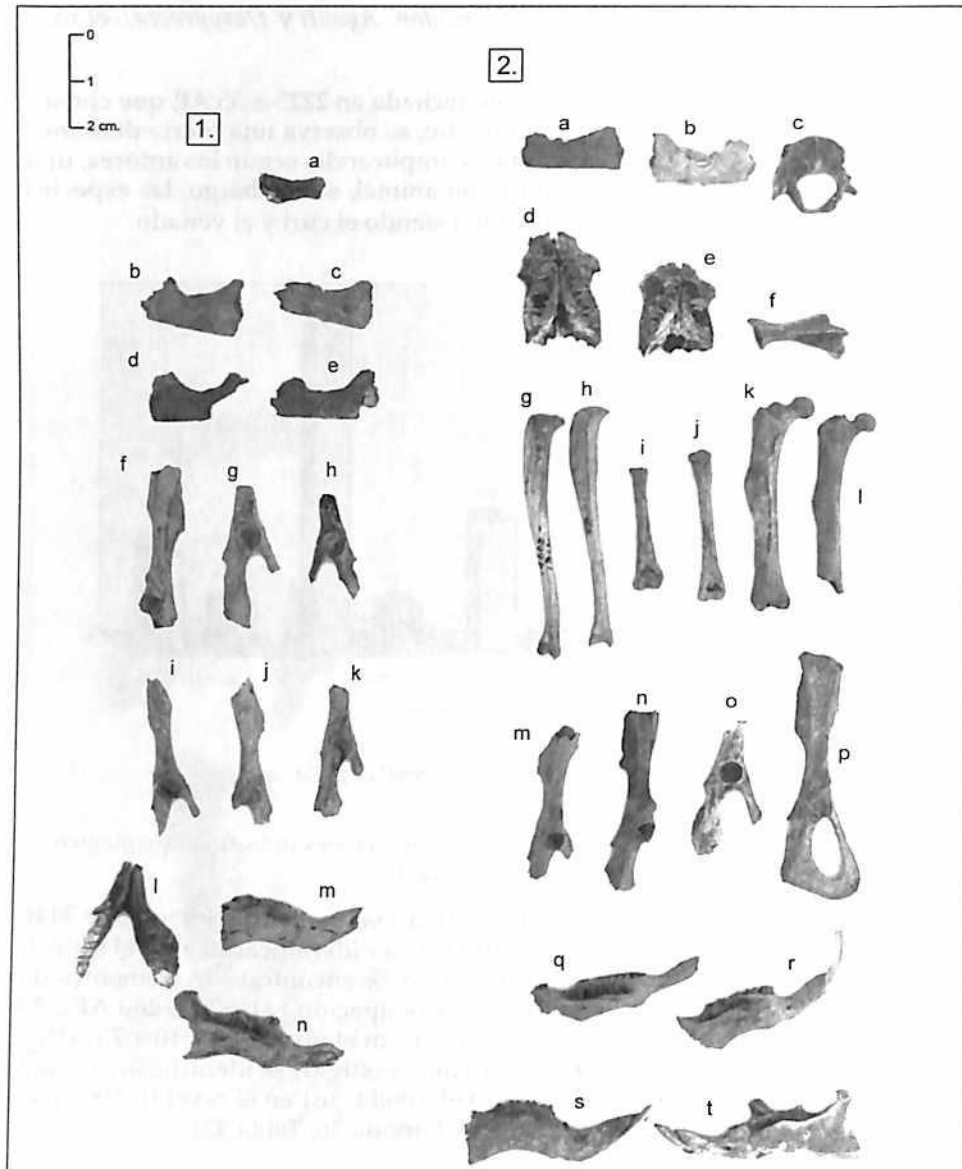


Lámina 26. Sitio Arqueológico El Tequendama: 1. *Cavia porcellus*: a., b., c., d., e. Frontales aspecto dorsal; f., g., h., i., j., k. Fragmentos de hueso coxal; l. Dentarios articulados; m., n. Dentario. 2. *Cavia anolaimae*: a., b. Frontales; c. Occipital incluyendo foramen magnum; d. Fragmento de maxilares; e. Fragmento de maxilares y palatinos; f. Escápula; g., h. Tibia; i., j. Húmeros; k., l. Fémures; m., n., o., p. Fragmentos de huesos coxales; q., r., s., t. Dentarios

de ellas precerámicas. En la parte inicial de la secuencia (entre 13000 y 11000 AP), se presenta una ocupación de cazadores-recolectores con densidades bajas de elementos líticos y de restos de fauna; los fragmentos óseos excavados son el testimonio de una alimentación basada esencialmente en la cacería del venado (*Odocoileus virginianus*) y en menor proporción de roedores, entre ellos el curí.

Luego se presenta una ocupación en la Unidad estratigráfica 3, fechada en 10090 AP, en la cual se registran las mas altas densidades de elementos líticos, los restos óseos de venado muestran un aumento y los roedores presentan muy baja densidad. Hacia 6350 AP los vestigios disminuyen, el consumo de venado continua siendo muy importante y no hay restos de roedores.

En la última ocupación del abrigo, hacia 2000 AP, se detectó un piso de vivienda, los restos de *Cavia* son mas abundantes, este nivel corresponde a una ocupación cerámica y para esta época se practicaba en el área de estudio y sectores aledaños la agricultura intensiva.

En el sitio arqueológico de Sueva 1 se analizaron 4 huesos de *Cavia*, de ellos 1 se clasificó a nivel de género. Los otros 3 se identificaron como elementos de *Cavia anolaimae*, 2 en la unidad estratigráfica 2 (entre 13000 y 11000 AP) y 1 en la unidad 6 (a partir del 2000 AP) (Figura 30, Tabla 42).

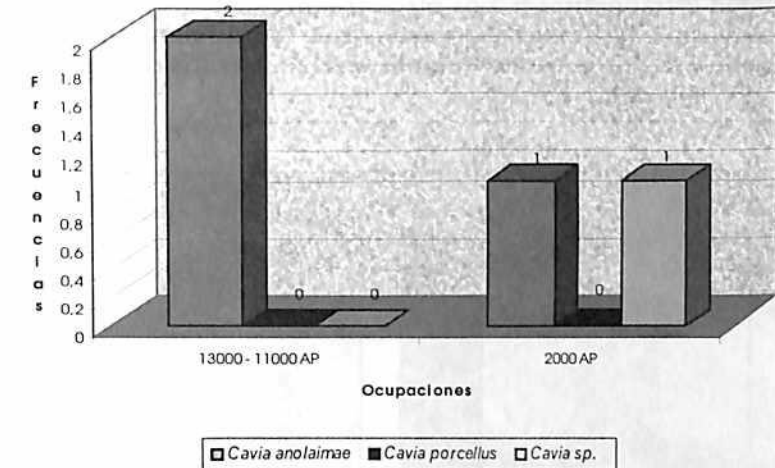


Figura 30. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Sueva 1

3.4. NEMOCÓN 4

Autor: Gonzalo CORREAL (1979).

Ubicación: Nemocón, Cundinamarca (Figura 27).

Límites cronológicos: Entre 9000 y 5000 AP.

Características del sitio: Abrigo localizado a 8 km. de Nemocón, a una altura de 2620 m.s.n.m., en él se encontraron cuatro ocupaciones. La mas antigua se sitúa entre 9000 y 8000 AP y se caracteriza por un poblamiento esporádico de pequeños grupos de cazadores-recolectores. La fauna consumida es muy variada. Se encontró el venado (*Odocoileus virginianus*) como especie preferida y se reporta cacería escasa de roedores, entre ellos el curí.

Luego aparece una ocupación mas densa del abrigo, fechada entre 7530 ± 100 y 6825 ± 40 AP, aumentan las frecuencias de instrumentos líticos y los restos óseos de *Odocoileus virginianus*, los huesos de roedores son más numerosos en este estrato.

La Unidad estratigráfica 6 consta de dos subunidades 6a y 6b, que se pueden situar entre el 6000 y 2500 AP, en la subunidad 6a se evidencia una permanencia mas estable en el abrigo por una proporción mas elevada de elementos líticos; los venados continúan siendo la presa preferida y en menor cantidad el conejo (*Sylvilagus* sp.), los curíes, el armadillo (*Dasypus novemcinctus*), el borugo (*Agouti taczanowskii*) y el ratón (*Sigmodon* sp.). En la subunidad 6b solamente se pudieron identificar el venado, el conejo y unos pocos fragmentos de curí como parte de la dieta.

Para el sitio arqueológico Nemocón 4 de 169 vestigios de *Cavia*, 87 quedaron a nivel de género. Se encontraron 5 fragmentos de *Cavia porcellus*, en la unidad estratigráfica 5. Los otros fragmentos se identificaron como pertenecientes a *Cavia anolaimae* y están distribuidos en las cuatro ocupaciones, siendo mayor la cantidad en la unidad estratigráfica 5 (Figura 31, Lámina 27, Tabla 42).

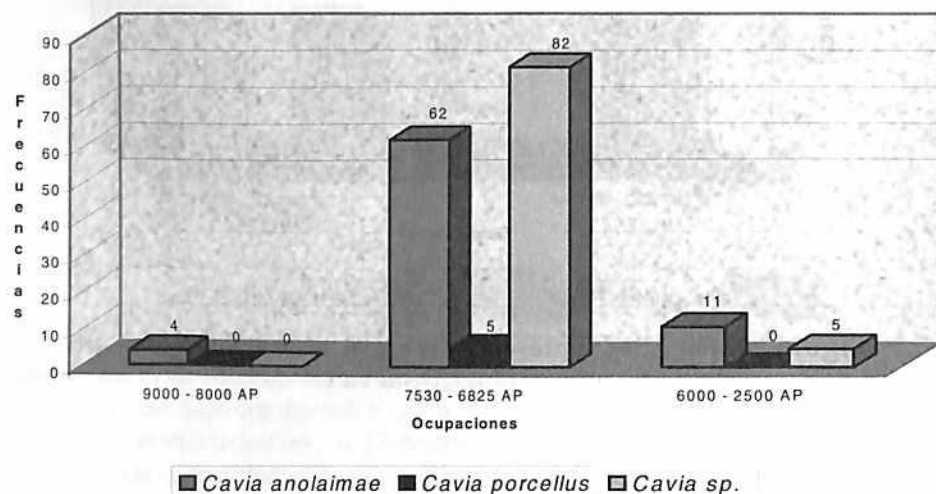


Figura 31. Especies representadas en las ocupaciones del Sitio arqueológico Nemocón 4

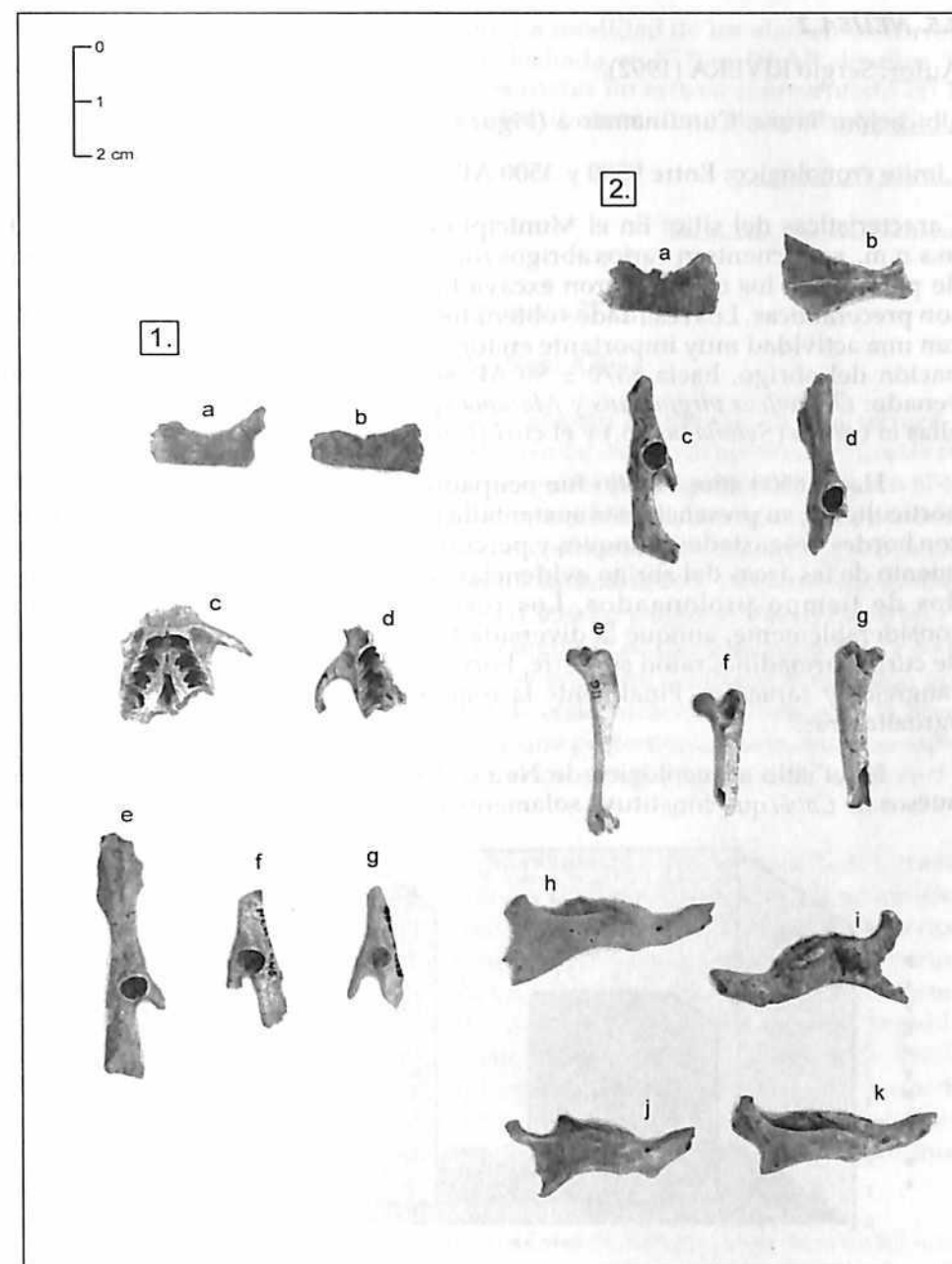


Lámina 27. Sitio arqueológico Nemocón: 1. *Cavia porcellus*: a., b. Frontal aspecto dorsal; c., d. Fragmentos de maxilares; e., f., g. Fragmentos de hueso coxal. 2. *Cavia anolaimae*: a. Frontal aspecto dorsal; b. Escápula; c., d. Fragmentos de hueso coxal; e. Húmero; f., g. Fémur; h., i., j., k. Dentarios.

3.5. NEUSA 2

Autor: Sergio RIVERA (1992).

Ubicación: Tausa, Cundinamarca (Figura 27).

Límite cronológico: Entre 9500 y 3500 AP.

Características del sitio: En el Municipio de Tausa, a una altura de 3350 m.s.n.m., se encuentran varios abrigos rocosos, rodeados de una vegetación de páramo, en los cuales fueron excavadas tres ocupaciones, de ellas dos son precerámicas. Los resultados obtenidos a partir del material óseo destacan una actividad muy importante en torno a la cacería. En la primera ocupación del abrigo, hacia 8370 ± 90 AP, se consumieron dos especies de venado: *Odocoileus virginianus* y *Mazama* sp.; así como otras especies entre ellas el conejo (*Sylvilagus* sp.) y el curí (*Cavia* sp.).

Hacia 6500 años el sitio fue ocupado por un grupo de recolectores-horticultores; su presencia está sustentada por el registro de cantos rodados con bordes desgastados, yunques y percutores entre otros y el acondicionamiento de las áreas del abrigo evidencian una permanencia durante periodos de tiempo prolongados. Los restos de animales disminuyeron considerablemente, aunque la diversidad aumentó, se identificaron restos de curíes, armadillo, ratón silvestre, borugo, zorro, venado pequeño, aves, cangrejos y caracoles. Finalmente la región estuvo ocupada por culturas agroalfareras.

En el sitio arqueológico de Neusa 2 se identificaron un total de 16 huesos de *Cavia* que constituye solamente una muestra de los restos de este

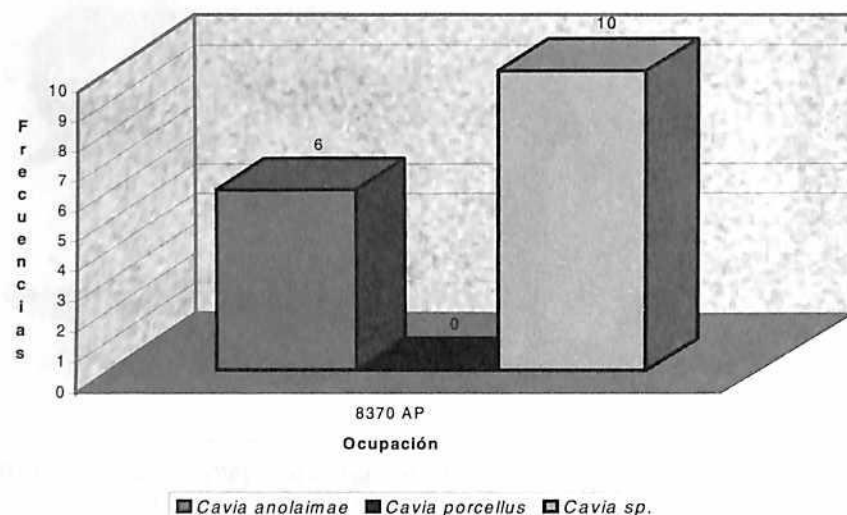


Figura 32. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Neusa 2

género pertenecientes al yacimiento. La totalidad de los elementos correspondió a la unidad estratigráfica 2, fechada en 8370 ± 90 AP, de ellos 10 quedaron a nivel de género. *Cavia porcellus* no estuvo representado en la muestra. Los otros 6 fragmentos se identificaron como ejemplares de *Cavia anolaimae* (Figura 32, Tabla 42).

3.6. GALINDO 1

Autor: María PINTO (1996).

Ubicación: Bojacá, Cundinamarca (Figura 27).

Límite cronológico: Entre 8740 AP y 5000 AP.

Características del sitio: Sitio a cielo abierto localizado en una terraza a 2625 m.s.n.m. Se determinó la existencia de cuatro ocupaciones sucesivas, tres de ellas precerámicas. En el primer nivel de ocupación fechado en 8740 ± 60 AP, no se realizó ningún acondicionamiento de la terraza y la acumulación de vestigios fue poco densa. Se encontraron tres zonas de combustión con cenizas, carbón y huesos de fauna carbonizados. La fauna consumida corresponde principalmente a curíes (*Cavia* sp.), algunos patos (*Anas* sp.) y el venado (*Odocoileus virginianus*). La segunda ocupación (entre 8740 y 8000 AP) continua siendo muy temporal. Se encontró un fogón delimitado por grandes bloques de *chert* y una zona de concentración de vestigios. A nivel de animales consumidos, se mantiene una preferencia por las mismas especies que en el nivel de ocupación anterior, aunque las frecuencias de curí y de patos aumentan.

En el nivel III, momento de una ocupación más intensa de la terraza, fechado en 7730 ± 60 AP, los habitantes realizaron una serie de acondicionamientos, efectuando un apisonado con materiales traídos del exterior. Según la acumulación de vestigios se pudo discernir la existencia de estructuras de habitación delimitadas por calados de piedras dispuestos de forma circular. Para este nivel, el animal más consumido fue el venado, seguido por el curí y poca proporción los patos. Hacia 5000 AP, es evidente que la terraza no fue ocupada, hubo abandono del lugar, siendo de nuevo ocupada por grupos más tardíos agro-alfareros del período Herrera y más recientes. Se observa una disminución de los restos óseos de fauna, aunque continua el consumo de venado y de curí.

En el sitio arqueológico Galindo 1 se identificaron un total de 85 huesos de *Cavia*, de ellos 68 no pudieron ser identificados a nivel específico. Se registraron dos elementos de *Cavia porcellus* en el nivel de ocupación II que se sitúa entre 8740 y 8000 AP. Los otros vestigios corresponden a *Cavia anolaimae*, 1 en el nivel de ocupación I, 5 en el II y 1 en el IV (Figura 33, Lámina 28).

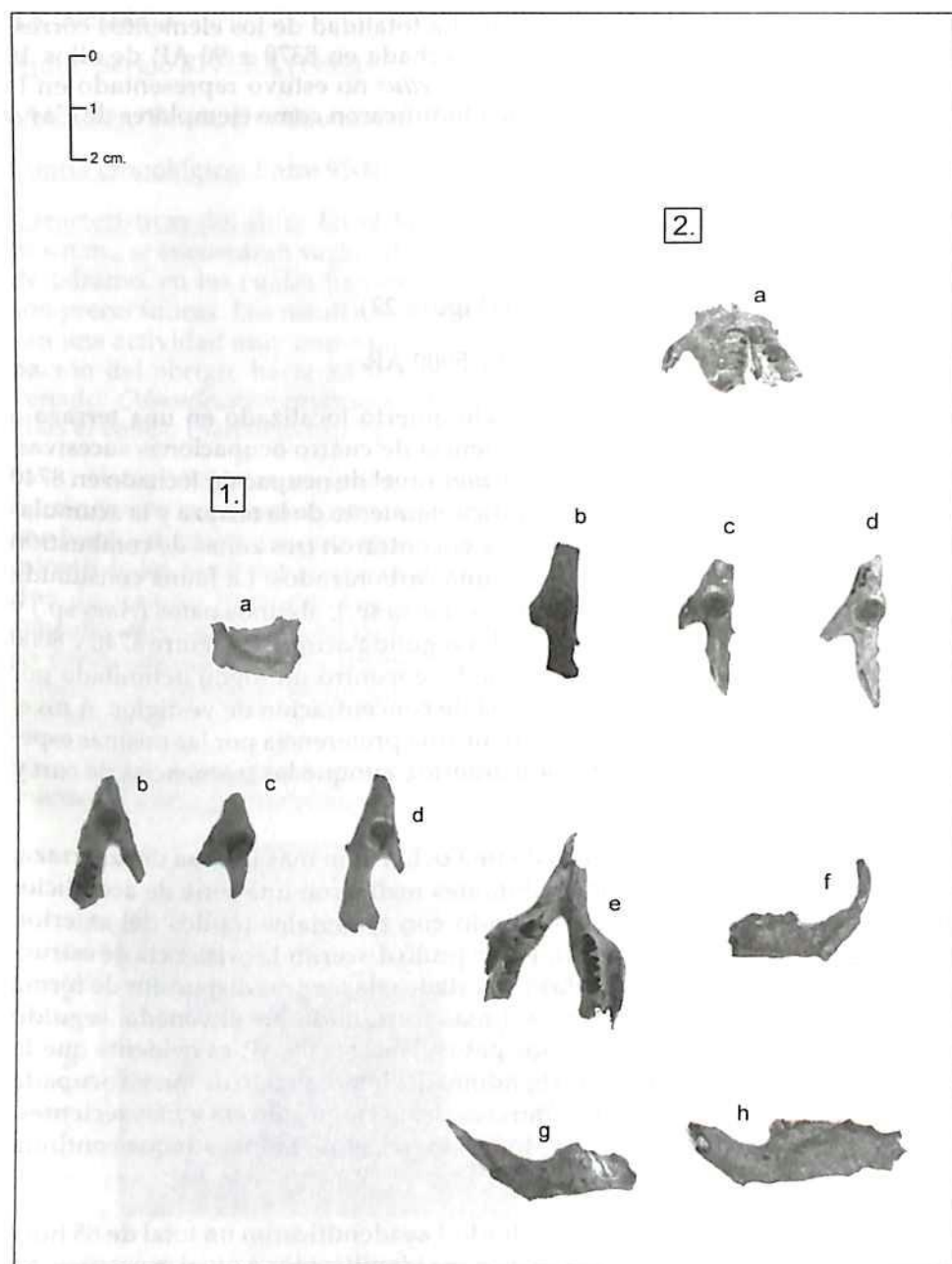


Lámina 28. Sitio arqueológico Galindo: 1. *Cavia porcellus*: a. Frontal aspecto dorsal; b., c., d. Fragmentos de hueso coxal. 2. *Cavia anolaimae*: a. Fragmentos de maxilares; b., c., d. Fragmentos de hueso coxal; e. Dentario articulado; f., g., h. Dentarios

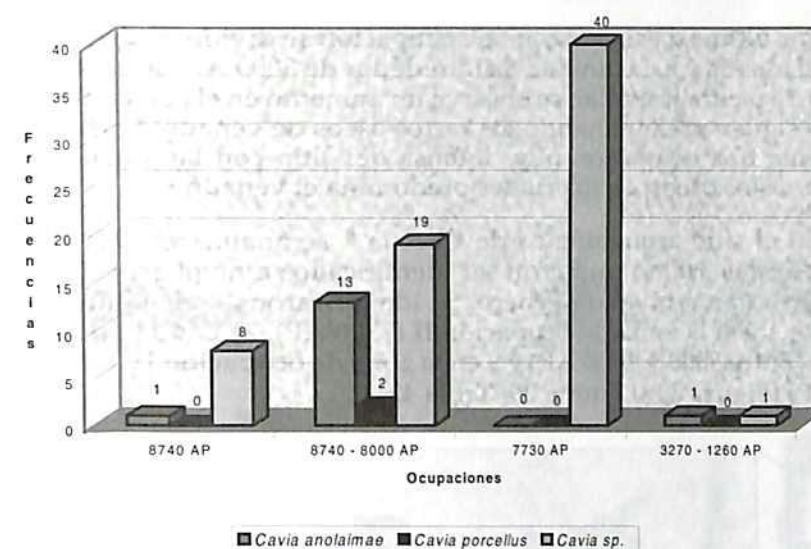


Figura 33. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Galindo 1

3.7. CHECUA 1

Autor: Ana María GROOT DE MAHECHA (1992).

Ubicación: Nemocón, Cundinamarca (Figura 27).

Límite cronológico: Entre 8200 y 3000 AP.

Características del sitio: El sitio de Checua está situado al noreste de Bogotá a una altura de 2600 m.s.n.m., sobre la cima de una colina. Se identificaron cuatro zonas de ocupación, todas precerámicas. La primera zona de ocupación, hacia 8200 ± 110 AP, correspondió a un poblamiento esporádico y estacional de pequeños grupos, en ella se encuentran venado de cola blanca, curí (escaso), cusumbo y borugo en proporciones muy bajas.

La segunda zona se subdivide en dos momentos 5a y 5b. En la subunidad 5a, ubicada entre 8200 y 7800 AP, la ocupación del sitio presenta una mayor regularidad, huellas de poste indican que construyeron una estructura; se presenta una gran variedad de especies consumidas, predomina el venado, seguido por el curí.

En la subunidad 5b (fecha en 7800 ± 160 AP) se presentan huellas de poste encerrando un área circular, las evidencias líticas son las mas elevadas de todas las ocupaciones; continua el predominio del consumo del curí.

La tercera zona de ocupación, entre 5000 y 4000 AP, se caracteriza por la presencia de un suelo apisonado compacto con huellas de poste; el consumo principal es de venado; en segundo lugar se encuentran los curíes. Esta ocupación fue intensa, pero con una duración más corta que la anterior.

Por último, la cuarta zona de ocupación se divide en dos momentos, subunidades 8a y 8. La unidad 8a (alrededor de 3000 AP) se caracteriza por un piso de piedra irregular, se observa un aumento en el consumo de curies, aunque siguen predominando los restos óseos de venado. La subunidad 8 representa una ocupación muy intensa del sitio con las frecuencias mas altas de restos óseos, en los cuales predomina el venado.

En el sitio arqueológico de Checua 1 se analizaron 921 huesos de *Cavia*, de ellos 345 no pudieron ser identificados a nivel específico, por lo tanto quedaron a nivel de género. Se identificaron 48 elementos de *Cavia porcellus*: 15 en la zona de ocupación II (7800 AP), 24 en la zona de ocupación III (Entre 5000 y 4000 AP) y 9 en la zona de ocupación IV (alrededor de 3000 AP) (Figura 34, Lámina 29, Tabla 42).

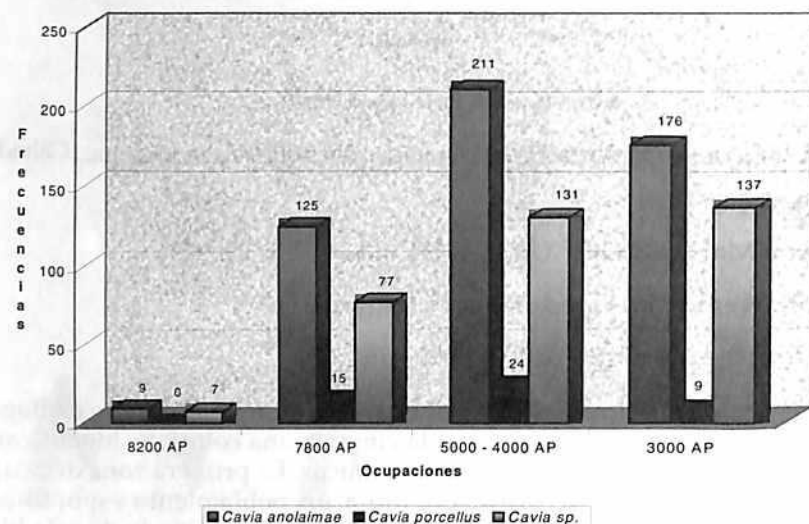


Figura 34. Especies representadas en las ocupaciones del Sitio arqueológico Checua 1

3.8. AGUAZUQUE 1

Autor: Gonzalo CORREAL (1990).

Ubicación: Soacha, Cundinamarca (Figura 27).

Límites cronológicos: Desde 5025 hasta 2725 AP.

Características del sitio: El sitio está localizado en una terraza acondicionada por el hombre, al noreste de la Sabana de Bogotá. En ella se excavaron cuatro zonas de ocupación precerámica de cazadores - recolectores.

En la primera zona, fechada en 5025 ± 40 AP, los ocupantes de la terraza desarrollaron algún tipo de construcción posiblemente de planta circular en forma de colmena, los restos de fauna asociados muestran que la

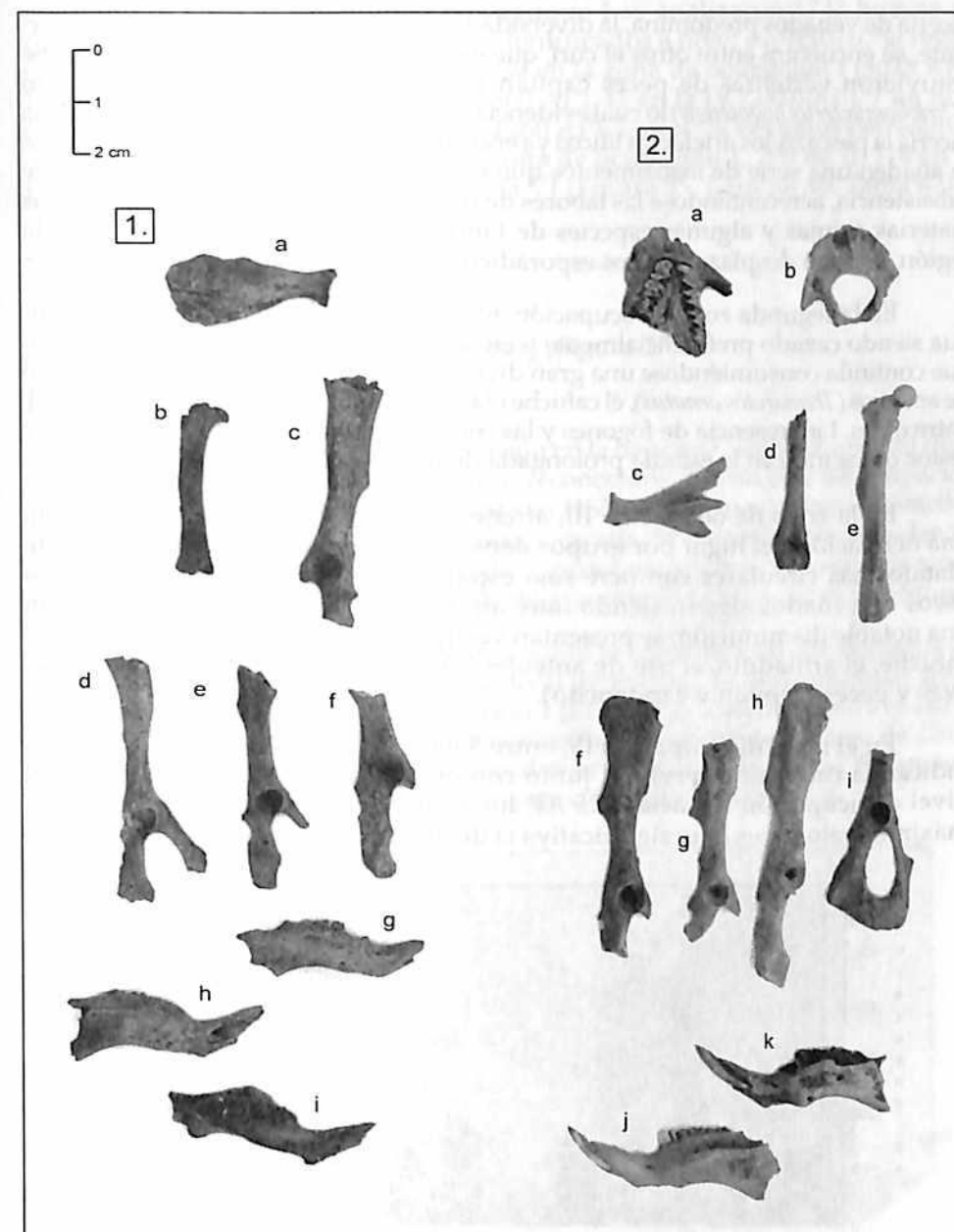


Lámina 29. Sitio arqueológico Checua: 1. *Cavia porcellus*: a. Escápula; b. Fémur; c., d., e., f. Fragmentos de hueso coxal; g., h., i. Dentarios. 2. *Cavia anolaimae*: a. Fragmento de maxilar; b. Foramen magnum; c. Fragmento de escápula; d. Húmero; e. Fémur; f., g., h., i. Fragmentos de hueso coxal; j., k. Dentarios

cacería de venados predomina, la diversidad de especies cazadas es muy importante, se encuentra entre otros el curí, que es la segunda especie consumida. Se obtuvieron vértebras de peces capitán (*Eremophilus mutisii*) y capitancito (*Thrichomycterus bogotensis*) lo cual evidencia que el hombre practicó además de la cacería la pesca. A los artefactos líticos ya encontrados en otros sitios precerámicos se añaden una serie de instrumentos que indicarían un cambio en la forma de subsistencia, acrecentándose las labores de recolección. La presencia de algunas materias primas y algunas especies de fauna silvestre no representada en la región, indican desplazamientos esporádicos al valle del Magdalena.

En la segunda zona de ocupación, fechada 4030 ± 35 AP, el venado continúa siendo cazado preferencialmente y en segundo lugar están los curíes, aunque continúa consumiéndose una gran diversidad de especies, entre ellas el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el cafuche (*Tayassu pecari*) y el puma (*Felis concolor*), entre otros. La presencia de fogones y las concentraciones de artefactos líticos y restos óseos indican la estadía prolongada de grupos densos en el sitio.

En la zona de ocupación III, alrededor de 3860 ± 35 AP, se reconoció una ocupación del lugar por grupos densos, que construyeron una serie de plataformas circulares con ocre rojo esparcido. Las frecuencias de restos óseos de venados siguen siendo muy altas. Los restos de curíes muestran una notable disminución, se presentan vestigios de otros mamíferos como el cafuche, el armadillo, el oso de anteojos, el cusumbo, y el tigrillo, algunas aves y peces (capitán y capitancito).

En el nivel de ocupación IV, entre 3400 y 2800 AP, los restos de fauna indican la cacería de cérvidos, junto con otras especies. Finalmente, en el nivel de ocupación V, hacia 2725 AP, los restos de venado representan sus máximos valores, es muy significativa la disminución del consumo de curíes.

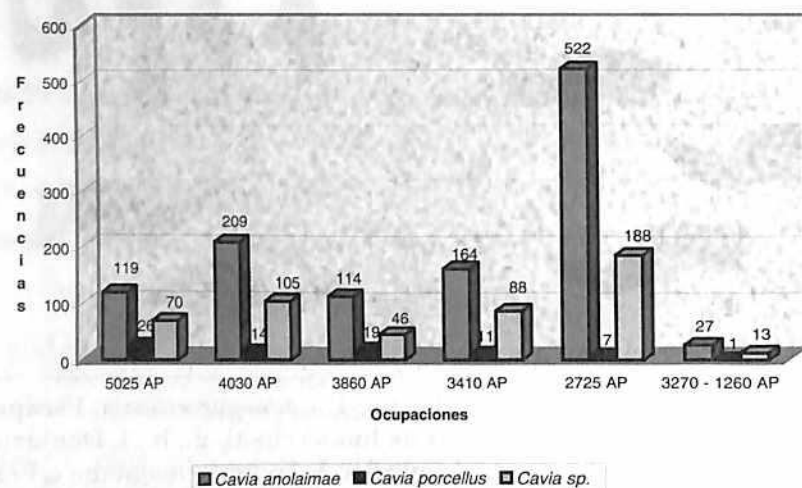


Figura 35. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Aguazuque 1

En el sitio arqueológico Aguazuque 1 se analizaron 1743 huesos de *Cavia*, de ellos 510 no pudieron ser identificados a nivel específico. Se registraron 26 elementos de *Cavia porcellus* en la zona de ocupación I (5025 AP), 14 en la II (4030 AP), 19 en la III (3860 AP), 11 en la IV (3410 AP), 7 en la V (2725 AP) y 1 en la VI (entre 3270 y 1260 AP). Los otros vestigios correspondieron a *Cavia anolaimae*, 119 en la zona de ocupación I, 209 en II, 114 en la III, 164 en la IV, 522 en la V y 27 en la VI (Figura 35, Lámina 30, Tabla 42).

3.9. MOSQUERA 14

Autor: Gonzalo CORREAL (1987).

Ubicación: Mosquera (Cundinamarca) (Figura 27).

Límite cronológico: 3135 y 3140 AP

Características del sitio: En la excavación en la hacienda Vistahermosa, al frente de la laguna de la Herrera, fueron reconocidos dos niveles de ocupación precerámicos: Para el primero, fechado en 3135 ± 35 AP, se estableció la práctica conjunta de actividades de recolección y cacería. Se identificaron abundantes restos de fauna que incluyen venado y curíes entre otros. El segundo nivel, fechado en 3140 ± 35 AP, contiene también restos de fauna y artefactos líticos.

En el sitio arqueológico Mosquera 14 se identificaron 151 vestigios de *Cavia*, de los cuales 39 quedaron a nivel de género. Se encontraron 3 fragmentos de *Cavia porcellus*, en el estrato 1 (3135 AP) y 2 elementos en el estrato 2 (3140 AP). Los otros vestigios se clasificaron como ejemplares de *Cavia anolaimae* y están distribuidos en las dos ocupaciones, la mayor frecuencia se encuentra en el estrato 1 (61 elementos) (Figura 36, Tabla 42).

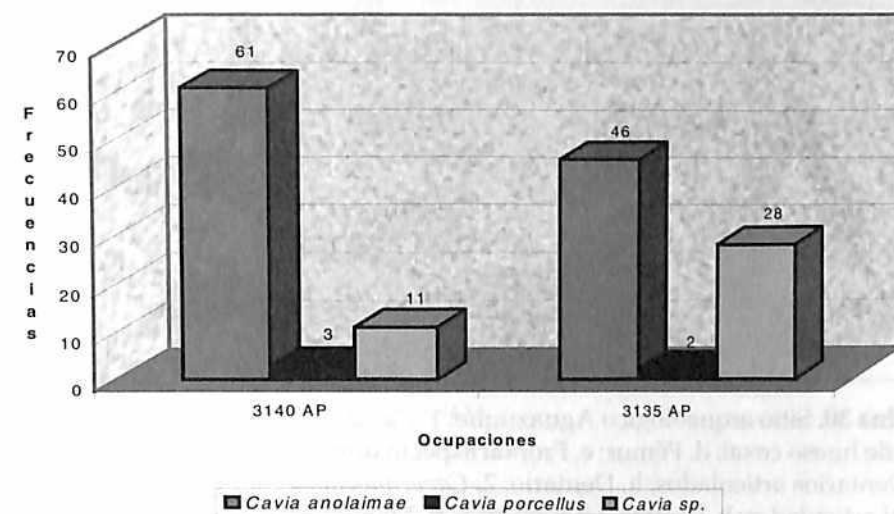


Figura 36. Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Mosquera 14

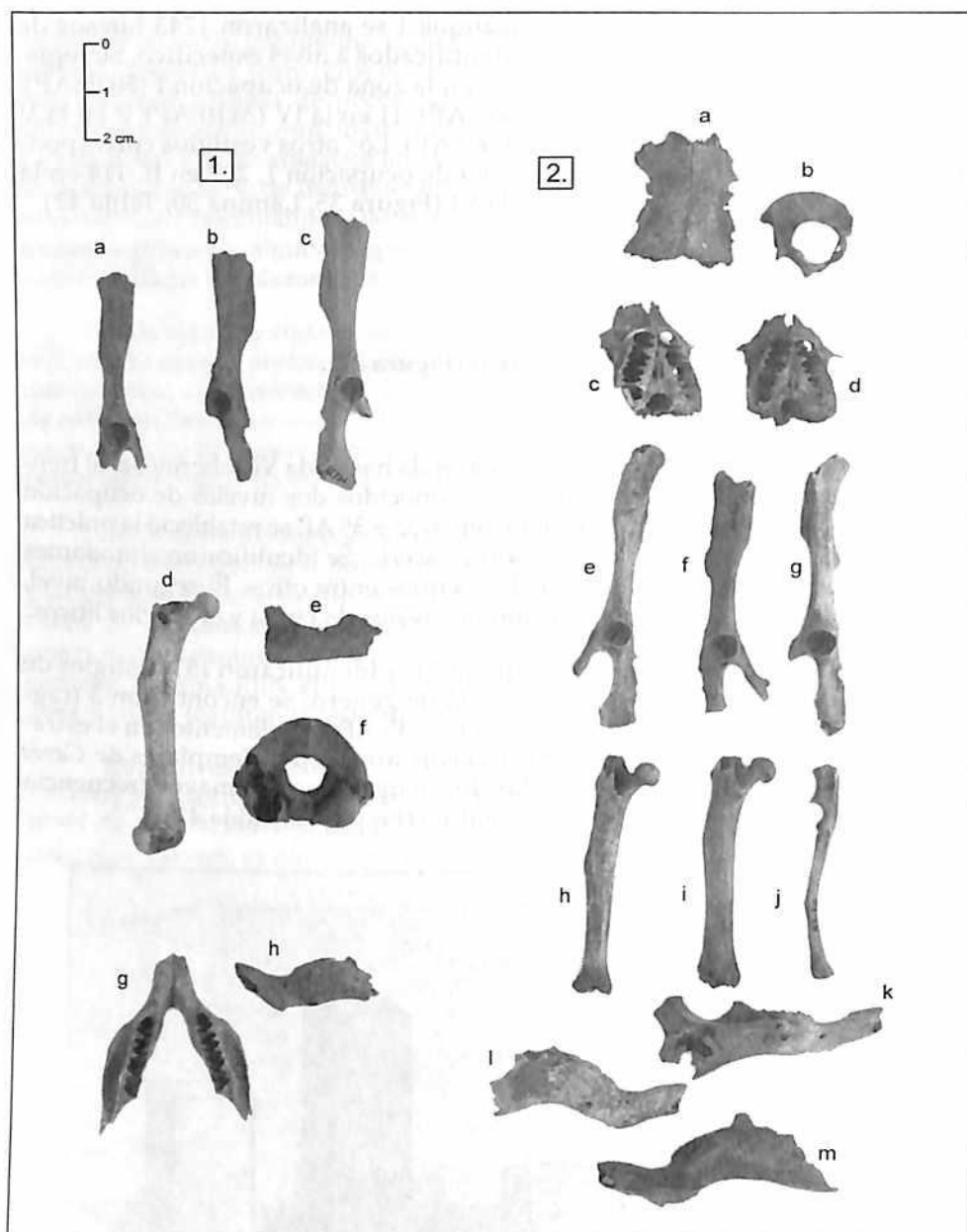


Lámina 30. Sitio arqueológico Aguazuque: 1. *Cavia porcellus*: a., b., c. Fragmentos de hueso coxal; d. Fémur; e. Frontal aspecto dorsal; f. Foramen magnum; g. Dentarios articulados; h. Dentario. 2. *Cavia anolaimae*: a. Frontales aspecto dorsal articulados; b. Foramen magnum; c., d. Maxilares; e., f., g. Fragmentos de hueso coxal; h., i. Fémur; j. Ulna; k., l., m. Dentarios

3.10. ZIPACÓN

Autores: Gonzalo CORREAL y María PINTO (1983).

Ubicación: Municipio de Zipacón, Cundinamarca (Figura 27).

Límite cronológico: 3270 AP.

Características del sitio: Los hallazgos fueron hechos bajo un abrigo rocoso ubicado a 2550 m.s.n.m., donde es evidente la coexistencia de cacería y recolección, como modos de subsistencia. Se presentó una sola capa cultural asociada en su límite inferior a una fecha de 3270 ± 30 AP, la cual, dentro de la clasificación cronológica establecida para el altiplano Cundiboyacense, corresponde al denominado periodo Herrera, considerado como el Formativo de la región.

El registro arqueológico permite evidenciar respecto al llamado precerámico una continuidad en la fabricación y uso de artefactos líticos. En cuanto a la información relacionada con obtención de proteína animal encontramos que el venado y los curies, constituyen juntos, el 89.58 % de los vestigios óseos fáunicos.

En el sitio arqueológico de Zipacón se estudiaron un total de 870 huesos de *Cavia*, de ellos 400 quedaron a nivel de género. Se identificaron 82 elementos de *Cavia porcellus* en el nivel I (3270 AP). Los otros 388 fragmentos se registraron como *Cavia anolaimae* (Figura 37, Lámina 31, Tabla 42).

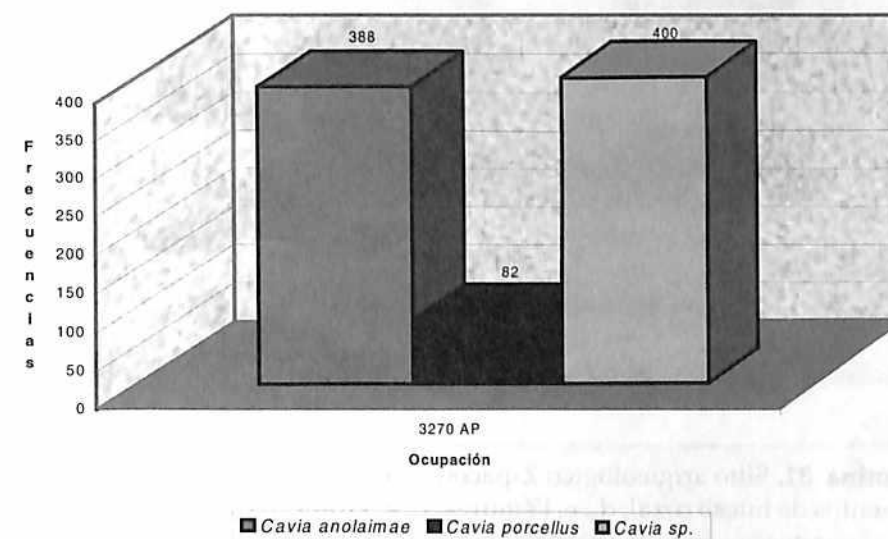


Figura 37. Especies representadas en la ocupación del Sitio arqueológico Zipacón

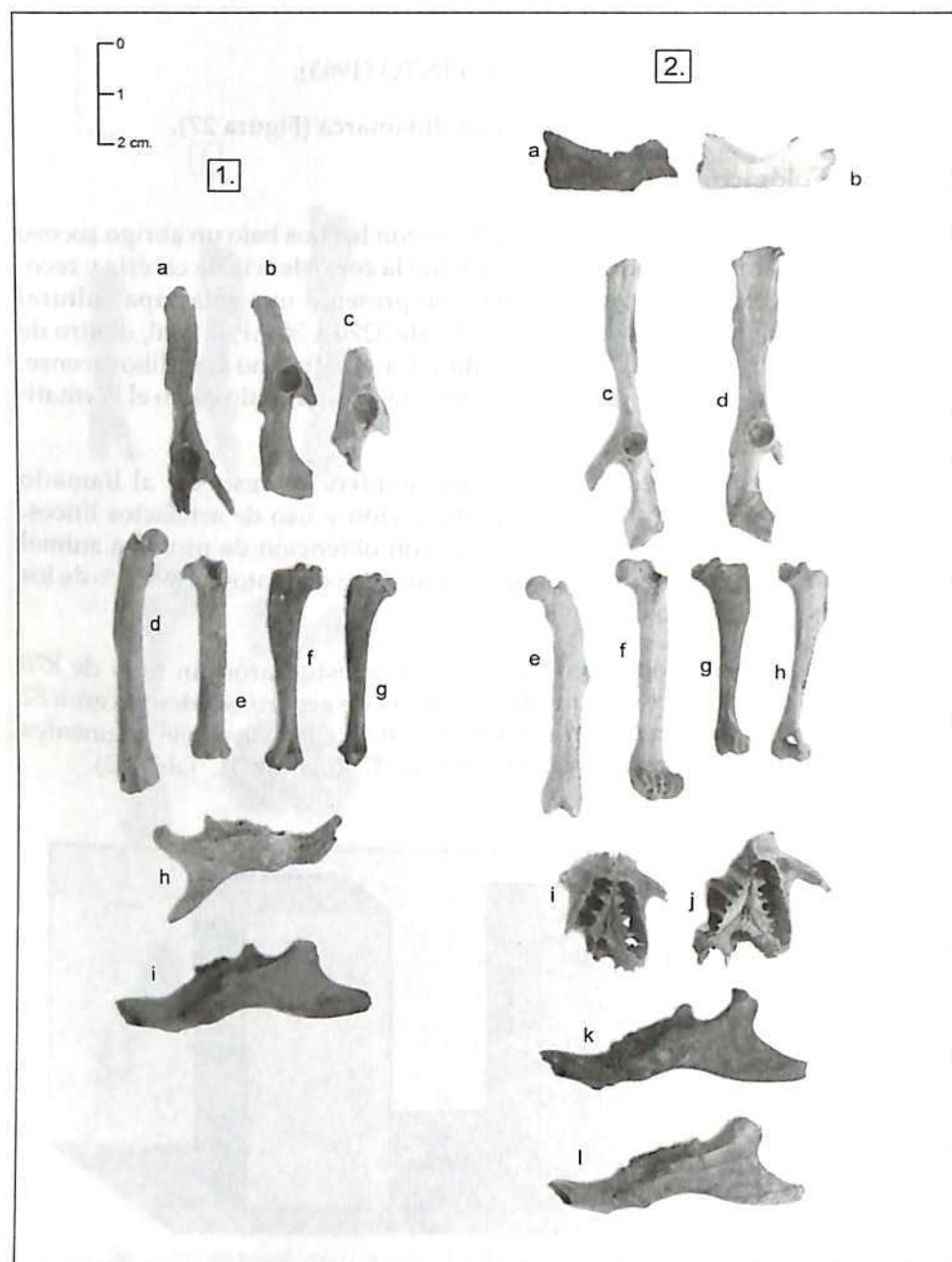


Lámina 31. Sitio arqueológico Zipacón: 1. *Cavia porcellus*: a., b., c. Fragmentos de hueso coxal; d., e. Fémures; f., g. Húmeros; h., i. Dentarios.

2. *Cavia anolaimae*: a., b. Frontales aspecto dorsal; c., d. Fragmentos de hueso coxal; e., f. Fémures; g., h. Húmeros; i., j. Maxilares; k., l. Dentarios.

3.11. LAS DELICIAS

Autor: Braida ENCISO (1989, 1996).

Ubicación: Sector del río Tunjuelito, barrio Las Delicias, suroccidente de Bogotá (Figura 27).

Límite cronológico: 1180 y 1010 AP.

Características del sitio: El yacimiento está ubicado a 2600 m.s.n.m., sobre una terraza aluvial próxima al río Tunjuelito. La información obtenida indica que se trataba de un poblado con varias viviendas y un cementerio, pertenecientes a los grupos Muiscas, de los estratos más profundos se obtuvieron dos fechas: 1010 ± 60 AP y 1180 ± 270 AP. En el lugar se encontraron herramientas de piedra y hueso, fragmentos cerámicos, abundantes restos de fauna y materiales vegetales carbonizados que indican que hubo una ocupación durante un período de aproximadamente diez siglos.

En el sitio arqueológico de Las Delicias se estudiaron un total de 105 huesos de *Cavia*, de ellos 17 quedaron a nivel de género. Se identificaron 8 elementos de *Cavia porcellus* en la ocupación (1110 AP). Los otros 80 vestigios se clasificaron como *Cavia anolaimae* (Figura 38, Tabla 42).

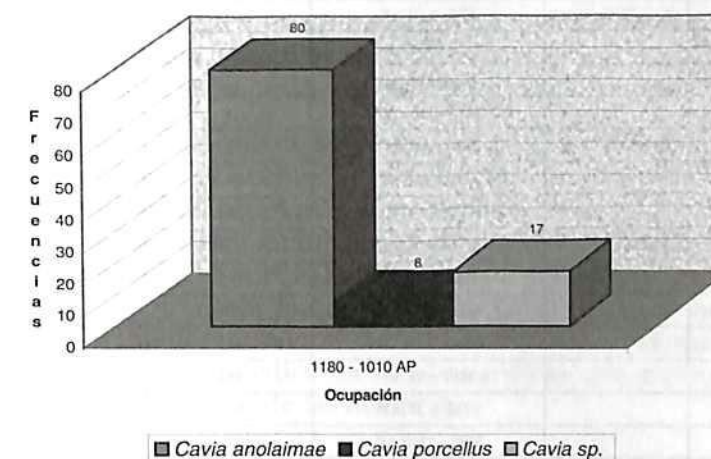


Figura 38. Especies representadas en la ocupación del sitio arqueológico Las Delicias

Tabla 42. Frecuencias de las especies por sitios arqueológicos y por períodos

Sitio	Departamento	Período	Especie		
			<i>Cavia anolaimae</i>	<i>Cavia porcellus</i>	<i>Cavia sp.</i>
El Abra 4	Cundinamarca	12460 ± 160 AP	2		
		11000 - 10000 AP	3		3
		9000 - 7000 AP	12	2	13
		7250 - 2500 AP	3		12
		2500 AP - 1550 dC	129	4	278
		Post 1.550 dC	54		128
Tequendama 1	Cundinamarca	10920 ± 260 AP	57	6	209
		9740 ± 1350 AP	161	35	590
		7010 ± 75 AP	200	47	1500
		2225 ± 35 AP	210	14	417
		13000 - 11000 AP	2		
		2000 AP	1		1
Nemocón 4	Cundinamarca	9000 - 8000 AP	4		
		7530 ± 100 - 6825 ± 40 AP	62	5	82
		6000 - 2500 AP	11		5
		8370 ± 90 AP	6		10
Galindo 1	Cundinamarca	8740 ± 60 AP	1		8
		8740 - 8000 AP	13	2	19
		7730 ± 60 AP			40
		3270 - 1260 AP	1		1
Checua 1	Cundinamarca	8200 ± 110 AP	9		7
		7800 ± 160 AP	125	15	77
		5000 - 4000 AP	211	24	131
		3000 AP	176	9	137
Aguazuque 1	Cundinamarca	5025 ± 40 AP	119	26	70
		4030 ± 35 AP	209	14	105
		3860 ± 35 AP	114	19	46
		3410 ± 35 AP	164	11	88
		2725 ± 35 AP	522	7	188
		3270 - 1260 AP	27	1	13
Mosquera 14	Cundinamarca	3140 ± 35 AP	61	3	11
		3135 ± 35 AP	46	2	28
Zipacón	Cundinamarca	3270 ± 30 AP	388	82	400
Las Delicias	Cundinamarca	1010 ± 60 - 1180 ± 270 AP	80	8	17

DISCUSIÓN GENERAL

El género *Cavia* Pallas, 1766, de amplia distribución en Sur América, se extiende desde Venezuela hasta la provincia de Buenos Aires, en Argentina y desde los Andes del Perú hasta Pernambuco en Brasil. La clasificación de las especies que existen en esta inmensa área ha dado origen a muchas controversias. Los resultados de esta investigación mostraron la existencia de tres especies diferentes separadas independientemente por los análisis morfológico, osteológico, morfométrico, citogenético y ecológico.

El análisis osteológico mostró diferencias claras a nivel del cráneo (*cranium*), M³, mandíbula, escápula, húmero, fémur y cintura pélvica, indicando la presencia de tres especies diferentes en los grupos estudiados.

Con relación al tratamiento estadístico de las dimensiones de los huesos, el análisis canónico discriminó claramente las tres especies, indicando que son totalmente diferentes tanto para hembras como para machos. La población de zonas altas está totalmente separada de la de tierras bajas y en una posición intermedia se encuentra la población doméstica. Las variables que registraron mayor significancia estadística ($P < 0,05$) en los ejemplares adultos (machos y hembras) fueron en total 19, separando claramente los tres grupos. El análisis estadístico mostró 10 variables que distinguen claramente ($P < 5,05$) los machos de las hembras.

En cuanto a los caracteres externos como el pelaje, los ejemplares de zonas altas coinciden en coloración con lo descrito por J. A. Allen (1916 a), el pelaje es largo en comparación con el grupo de tierras bajas. La coloración del pelaje de los ejemplares de sabana (tierras bajas) coincide con las tonalidades de la descripción de Thomas (1901). El pelaje del doméstico difiere de los dos grupos anteriores, se encuentra una gran variedad de colores y longitudes del pelo.

El análisis citogenético mostró cariotipos diferentes en los tres grupos estudiados, todos con un número diploide de 64 cromosomas. El número

fundamental NF o número de brazos cromosómicos fue distinto en los tres grupos: 96 en los animales de páramo, 102 en los de Villavicencio y 80 a 86 en los domésticos (y de laboratorio). Dos de los cariotipos encontrados en el grupo de animales domésticos, NF=82 y NF=84, coinciden con los cariotipos publicados para *C. porcellus* y *C. cobaya* (Ohno *et al.*, 1961; Yunis & Yasmineh, 1972; Podescu *et al.*, 1977; Monolache, 1977), por el contrario los cariotipos de los animales silvestres son muy diferentes.

Esta característica, de cariotipos diferentes con el mismo número diploide y con variación en el número de brazos de los autosomas, se ha informado en otros géneros de roedores, en *Peromyscus* por ejemplo, se ha establecido que las diferencias entre las especies resulta primariamente de inversiones pericéntricas y adición y pérdida de heterocromatina constitutiva (Greenbaum *et al.*, 1994).

A simple vista los dos cariotipos de las poblaciones silvestres son muy diferentes entre si y difieren también de los cariotipos de los curies domésticos, esto sugiere que pueden corresponder a especies distintas, entre las cuales, no hay posibilidad de producir híbridos fértiles, puesto que por las características de los cromosomas, teóricamente sería imposible la sinapsis y en consecuencia una meiosis normal. Gardner & Patton (1976) sugieren que los datos cariotípicos son muy útiles en la separación de unidades taxonómicas en roedores.

Una de las diferencias más evidentes entre los cariotipos de los grupos estudiados es la cantidad y la "calidad" de la heterocromatina constitutiva. Los trabajos de Yunis & Yasmineh (1971, 1972) han mostrado que la heterocromatina es especie específica. Además, según ellos, en muchos grupos de plantas y animales se ha postulado el papel de la heterocromatina en la especiación: en mamíferos por ejemplo han observado que las familias y subfamilias de roedores Muridae, Cricetidae y Microtinae poseen grandes cantidades de heterocromatina constitutiva, muestran una diversidad muy amplia de cariotipos y un gran número de especies.

Con el nivel de resolución obtenido, los resultados de la comparación de los cariotipos GTG de las poblaciones estudiadas, indican que hay nueve pares comunes a las tres poblaciones (seis p y q y tres solo q). Adicionalmente un par común entre el páramo y Villavicencio y otro más entre Villavicencio y domésticos. Esto sitúa a los animales de Villavicencio en una posición intermedia, pero se refiere solamente a nueve de los 32 pares de cromosomas. Una comparación más detallada con cromosomas de mayor resolución permitiría encontrar mayor homología e inferir los cambios ocurridos. Cualquiera de los siguientes mecanismos (inversiones pericéntricas y paracéntricas, translocaciones recíprocas e inserciones, además de la ganancia o pérdida y mutación de la heterocromatina) pudo haber contribuido al cambio cromosómico en este género.

Los factores ecológicos, clima y vegetación mostraron que los dos grupos silvestres son especies alopatricas. El grupo de zonas altas habita en páramos, subpáramos y humedales de los departamentos de Boyacá, Cundinamarca y sur de Santander, entre 2400 y 4000 m.s.n.m. aproximadamente y el de tierras bajas en áreas de sabana en los departamentos de Arauca y Casanare por debajo de 500 m.s.n.m. aproximadamente.

Con los resultados obtenidos en todos los parámetros que se tuvieron en cuenta anteriormente, estudio comparativo osteológico, análisis estadístico de las dimensiones del esqueleto, características del pelaje, aspectos ecológicos y citogenéticos, se llegó a establecer que existen en Colombia tres especies válidas: *Cavia anolaimae* J.A. Allen, 1916; *Cavia guianae* Thomas, 1901 y *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758). En consecuencia contrario a lo que propusieron Cuervo *et al.*, 1986; Woods, 1993; Peña & Pinto, 1996 y Alberico *et al.*, 2000, en Colombia no se encontró *Cavia apera* Erxleben, 1777.

Para Colombia se han venido citando desde principios del siglo pasado especies de *Cavia* sobre la base de muy pocos estudios. J.A. Allen en 1916 a, describe la especie *Cavia anolaimae* a partir de especímenes capturados posiblemente en la laguna de la Florida en la Sabana de Bogotá (Departamento de Cundinamarca). Posteriormente Ellerman (1940) le da el mismo tratamiento de especie.

Cabrera (1961) considera como subespecie de *Cavia porcellus* todas las formas de "cuises" descritos para los países al norte de la cuenca del Amazonas (*Cavia anolaimae* y *Cavia guianae*) basándose en que los autores señalaron su estrecha afinidad con el «chanchito» de la india doméstico.

Cuervo *et al.* (1986) plantean que en Colombia existen dos especies: *Cavia apera* y *Cavia porcellus*. La primera la señalan para el norte de Colombia, aunque en esta región no existen registros sobre el género, solo se distribuye en la parte Sur de América. La segunda especie estaría presente en el país en las sabanas de la Orinoquía. Consideran *Cavia guianae* como una subespecie de *Cavia porcellus* de acuerdo con Cabrera (1961).

Woods (1993) propone a *Cavia anolaimae* como un sinónimo de *Cavia porcellus* también siguiendo a Cabrera (1961). Más tarde Rodríguez *et al.* (1995) plantean que en Colombia solamente existe *Cavia porcellus* aplicando el principio de prioridad nomenclatural, porque consideran que *Cavia apera* es coespecífica.

Peña & Pinto (1996) a partir de diferencias en caracteres morfológicos sugieren la existencia de dos especies para Colombia: *Cavia porcellus* (doméstico) y *Cavia apera* (silvestre) siguiendo la literatura anteriormente mencionada.

Alberico *et al.* (2000) señalan *Cavia apera* como especie presente en la región Andina en el departamento de Nariño entre 2600 y 3000 m.s.n.m., sin referencia bibliográfica ni colección de referencia y *Cavia porcellus* en la región Andina y la Orinoquia en los departamentos de Boyacá, Cundinamarca, Meta y Vichada, entre 100 y 3500 m.s.n.m., citando a J.A. Allen, 1916 (el trabajo de J.A. Allen no nombra a *Cavia porcellus*) y colecciones de referencia del Instituto Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales y Universidad del Valle.

La mayoría de los trabajos sobre este género han utilizado solamente algunos caracteres del cráneo, la dentadura y coloración del pelaje y han mostrado aparente uniformidad en el género (Ximénez, 1967). Por el contrario los resultados de la presente investigación considerando un mayor número de caracteres muestran con mayor claridad las diferencias existentes y así permiten separar estas unidades taxonómicas complejas.

En cuanto al origen del género en Sur América se ha establecido, por evidencias paleontológicas, que los caviomorfos provienen del Suroriente y que se remontan al Oligoceno, período en el cual los cambios climáticos fueron bastante fuertes, lo cual favoreció la expansión de la vegetación de tipo sabanoide, que influye en la aparición de un tipo de dentición hypsodonta¹ adaptada para el consumo de pastos en áreas de sabana.

Los fósiles más antiguos del género fueron encontrados en Argentina y se conocen desde el Sanadresense (Vucetich & Verzi, 1995). El Sanadresense es un subpiso del Marplatense situado casi en la base del Pleistoceno inferior (Crone & Tonni, 1995) comprendido entre cerca de 2,3 y 1,9 millones de años antes del presente. Estos ejemplares de origen Austral lograron invadir hasta el Norte de Sur América.

Hernández-C. *et al.* (1992b) comentan que en el Mioceno superior, en los caviomorfos, se presenta una gran diversificación debida a la fuerte aridización que favoreció el desarrollo de praderas y sabanas, reduciendo las selvas húmedas. Probablemente en este período se pudo presentar la separación de las especies silvestres en Colombia.

Durante el Plioceno tardío y antes del último levantamiento de La cordillera Oriental se forman algunos lagos tectónicos, la mayoría situados a 2600 m.s.n.m. El más importante fue el lago de Humboldt que cubrió la actual Sabana de Bogotá hace aproximadamente 40000 años (Hooghiemstra, 1984). Es muy probable que cuando empiezan las glaciaciones el género *Cavia* pudo haber tenido una distribución más amplia en Colombia, incluida

la Sabana de Bogotá hasta elevaciones de 3000 m.s.n.m. Durante el período pleniglacial del Wisconsiniano en el último avance de las glaciaciones, el límite del páramo baja hasta los 1700 m.s.n.m. (Van der Hammen 1963, 1967 en: Hernández-C. *et al.*, 1992b) en la cordillera Oriental de Colombia. La actual Sabana de Bogotá se convirtió en un amplio páramo que incrementó el área real de los curies, por el receso del bosque y el aumento de elementos florísticos de páramo.

Con relación al posible origen de las especies del género presentes en Colombia, es muy importante tener en cuenta el foramen lacerum, el cual en *Cavia anolaimae* es compuesto (no hay fusión de los tres forámenes: *lacerum*, *rotundum* y *ovale*) y en las otras dos especies *Cavia guianae* Thomas, 1901 y *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) es simple, se han fusionado los tres en uno solo. Esto puede sugerir dos alternativas, que *Cavia anolaimae* J.A. Allen, 1916 sea más primitiva que las otras dos o que haya presentado una regresión. Para poder avanzar en esta discusión es necesario realizar un estudio de filogenia, para lo cual es necesario comparar los resultados de esta investigación con material de *Cavia tschudii* y *Cavia apera* del sur del continente americano, estudio que se sugiere para una nueva investigación. Desde el punto de vista arqueológico es difícil tener en cuenta estos forámenes ya que los restos óseos arqueológicos se preservan muy fragmentados y en muy pocas ocasiones se encuentra esta región del cráneo completa.

No se han realizado muchos estudios sobre domesticación del curí en los Andes, uno de los factores que ha dificultado la obtención de resultados es la poca claridad que a nivel taxonómico se tiene sobre el género en Suramérica. Los arqueólogos han identificado restos de *Cavia* en yacimientos arqueológicos, hablando algunas veces de domesticación, sin embargo no siempre explican en que caracteres se basan para formular tal afirmación. Se hace necesario aclarar la existencia de las especies silvestres y doméstica en el presente, con un estudio comparativo de las diferencias morfológicas en los huesos, para poder establecer las bases del conocimiento de la domesticación.

En cuanto a la domesticación de la especie *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758), Cabrera (1953) sugiere que en la parte septentrional de Sur América existen varias formas silvestres de *Cavia* muy parecidas a *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) en sus caracteres morfológicos (como son *Cavia guianae* Thomas, 1901, de la Guyana Británica; *Cavia venezuelae* J. A. Allen, 1911, de Venezuela y *Cavia anolaimae* J. A. Allen, 1916, de Colombia). El mismo autor supone que allí es donde hay que situar el centro de domesticación y que podría ser una de estas formas el verdadero antecesor del doméstico. Otra hipótesis comentada por Corbet & Hill (1991 : 201 en: Woods, 1993) se refiere a que probablemente *Cavia porcellus* proviene de *Cavia tschudii*.

¹ Corona alta.

Con los resultados del presente estudio se pudo establecer tanto a nivel sistemático como estadístico que las especies *Cavia anolaimae* y *Cavia guianae* son diferentes y la especie *Cavia porcellus* (doméstica) estaría en una posición intermedia. Sin embargo sería interesante comparar ejemplares de *Cavia tschudii* con *Cavia porcellus* y *Cavia anolaimae* que permitan aclarar un poco el origen de la especie domesticada.

Desde la óptica de la arqueozoología es muy importante que las clasificaciones de la fauna y de la flora estén basadas sobre unas buenas identificaciones taxonómicas actuales, esto nos permitirá hablar de una manera correcta de la paleodieta. Respecto a los curies se hacía necesario aclarar la existencia de las especies actuales (silvestres y doméstica) en Colombia, problemática que no había sido tratada a fondo por los biólogos estudiosos de la sistemática. Puntualizado este aspecto se establecieron las bases para iniciar los estudios sobre domesticación, que se deben basar en primer término en las diferencias morfológicas en los huesos para poder identificar de una manera real el proceso de domesticación.

Para reconocer en el registro arqueológico la aparición de la domesticación es necesario tener en cuenta uno o varios criterios, como lo expone Davis (1989): «A grosso modo, los criterios usados por los arqueozoólogos pueden agruparse bajo seis epígrafes: (1) presencia de una especie extranjera, (2) cambio morfológico, (3) diferencias de tamaño, (4) cambio de frecuencia de las especies en una sucesión de faunas, (5) factores culturales y (6) selección en relación a la edad y el sexo». En el caso del género *Cavia* en Colombia se pudo establecer, después de una correcta identificación taxonómica de las especies, un cambio morfológico en varios huesos como lo dijimos anteriormente (cráneo, M³, dentarios, escápula, fémur y cintura pélvica, entre otros) que permitió separar la especie domesticada de las silvestres.

Los primeros trabajos sobre domesticación en Colombia plantean que a partir del 2500 AP hay indicios de domesticación en los sitios del Abra y Tequendama (Ijzereef, 1977). En algunos de los vestigios dicho autor observa una serie de cambios en la escotadura ciática y sugiere que hubo una secuencia de domesticación. En el análisis osteológico de los animales recientes para el presente trabajo se encontró que este carácter no es un rasgo diferencial, pues varía mucho en los individuos de cada especie. Por el contrario, la forma del acetábulo y del foramen obturador sí fueron caracteres importantes para diferenciar especies, aunque no se observó un proceso de cambio hacia la domesticación en los restos arqueológicos.

Por otro lado respecto a un cambio de las frecuencias en los sitios arqueológicos estudiados, el consumo de *Cavia anolaimae*, especie silvestre de tierras altas, se presentó con regularidad a través de las diferentes ocupaciones desde el precerámico hasta períodos agroalfareros (Tabla 42). Aun-

que en algunas ocasiones se combinó con *Cavia porcellus*, las frecuencias que registra la especie silvestre siguen siendo mayores a las de la especie domesticada. Los registros de esta última presentan muy bajas frecuencias, sin embargo hay que tener en cuenta que la proporción de material sin identificar a nivel específico fue relativamente alta. Habría que realizar un estudio comparativo con las otras especies consumidas por los cazadores recolectores para poder establecer la importancia real de cada una de ellas en la dieta de los cazadores - recolectores.

El análisis de los resultados de la clasificación del material arqueológico de los sitios colombianos estudiados permite establecer la presencia de *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758) (domesticado) en varios yacimientos de la Sabana de Bogotá con una antigüedad mayor a la registrada por Ijzereef. Como es el caso del yacimiento del Tequendama 1 en el que se clasificaron huesos de esta especie a partir de 10920 AP, se encuentra también presente alrededor de 9740 AP en el Tequendama 1, 7800 AP en Checua 1 y 7530 AP en Nemocón 4, entre otros. Respecto a la antigüedad de los vestigios de *Cavia* doméstico, sería interesante complementar el estudio con un análisis molecular.

CONCLUSIONES GENERALES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos del estudio osteológico, citogénético, estadístico, ecológico y arqueozoológico se concluye:

1. En Colombia existen tres especies del género *Cavia*: *Cavia anolaimae* J. A. Allen, 1916 a y b y *Cavia guianae* Thomas, 1917 que viven en forma silvestre y una especie domesticada, *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758).
2. Las dos especies silvestres *Cavia anolaimae* J. A. Allen, 1916 y *Cavia guianae* Thomas, 1901, son especies válidas. Ellas se distribuyen alopátricamente en territorio colombiano.
3. *Cavia anolaimae* habita en Colombia, en tierras altas, en zonas de páramo, subpáramo y humedales (entre 2400 – 4000 m.s.n.m.) del departamento de Cundinamarca.
4. *Cavia guianae* habita en Colombia, en tierras bajas, en zonas de sabana del departamento del Meta (por debajo de 500 m.s.n.m.).
5. Estadísticamente las poblaciones silvestres de *Cavia* de clima cálido y de páramo son absolutamente diferentes tanto para hembras como para machos. El *Cavia* doméstico se encuentra en una posición intermedia respecto a las otras dos.
6. Las medidas externas no son confiables para separar especies de *Cavia*.
7. Los cariotipos de las tres poblaciones estudiadas difieren entre si. Las diferencias entre ellas son significativas, desde el punto de vista citogenético no hay posibilidad de producir híbridos fértiles, por lo cual corresponden a especies distintas.
8. En todo el material arqueológico revisado se encontró solamente la presencia de dos especies: *Cavia anolaimae* J. A. Allen, 1916 y *Cavia porcellus* (Linnaeus, 1758).

9. *Cavia porcellus*, especie domesticada, se encuentra presente a partir de 10920 AP en territorio colombiano.
10. El análisis arqueozoológico no permitió evidenciar un proceso de cambio hacia la domesticación en los restos arqueológicos.
11. En un estudio sistemático de mamíferos, todas las partes del esqueleto son importantes para obtener unos buenos resultados cuando se tienen especies difíciles de diferenciar con caracteres morfológicos externos. Por lo que sería recomendable guardar esqueletos completos.
12. Para una colección de referencia actual con fines arqueológicos es igualmente necesario contar con todas las partes del esqueleto, ya que los vestigios arqueológicos que se conservan son fragmentos de diferentes huesos del animal.
13. Las posibilidades de conservación de las dos especies silvestres *Cavia anolaimae* y *Cavia guianae*, exigen una amplia colaboración de todas las entidades que tienen que ver con el medio ambiente y de los habitantes donde se distribuyen estas especies, puesto que están sufriendo una fuerte presión tanto en los páramos y humedales como en la sabana.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI, M.T., G. LEONE & E.P. TONNI (eds.). 1995. *Evolución biológica y climática de la región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo occidental*. Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigación Científica, Madrid.
- ALBERICO, M., A. CADENA, J. HERNÁNDEZ-CAMACHO & Y. MUÑOZ-S. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. *Biota Colombiana*, 1 (1): 43-75.
- ALDERETE DE MAJO, A.M., F. DOLOUT & A.E. SCHUGURENSKA DE ADRIS. 1980. C. band and chromosome polymorphism in the guinea pig, *Cavia porcellus porcellus*. Rodentia, Caviidae. *Mendelian*, 22 (1): 1-11.
- ALLEN, J.A. 1911. Mammals from Venezuela collected by Mr. M. A. Carriker, Jr. 1909-1911. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 35 (85).
- . 1916 a. New South American Mammals. *Bulletin of the Natural History*, 35 (11): 83-87.
- . 1916 b. List of mammals collected in Colombia by the American Museum of Natural History Expeditions, 1910 - 1915. *Bulletin American Museum of Natural History*, 35: 191-238.
- ALSTON, E.K. 1876. On the classification of the order Glires. *Proceedings of the Zoological Society of London*: 61-98.
- ANDRADE, G.I. 1995. *Los humedales del altiplano de Cundinamarca y Boyacá. Ecosistemas en peligro de desaparecer*. Fondo Eléctrico Nacional, José Celestino Mutis, Bogotá.
- ARRIGHI, F.E. & T.C. HSU. 1971. Localization of heterochromatin in human chromosomes. *Cytogenetics, Cell Genetics*, 10: 81-86.
- BIANCHI, N.O. & J. AYERS. 1971. Polymorphic patterns of heterochromatic distribution in guinea pig chromosomes. *Chromosoma, Berl.*, 32: 254- 260.
- BENNETT, F.T. 1835. On the Chinchillidae, a family of Hervivorous Rodents, and on a news genus referible to it, en transact. *Zoological Society of London*, 1: 35-64.
- BODIAN, D. 1956. Simplified method of dispersion of monkey kidney cells with trypsin. *Virology*, 4: 575-577.

- BOTIVA, A.** 1988. Pérdida y rescate del patrimonio arqueológico nacional. *Revista de los estudiantes de antropología de la Universidad Nacional*, 5 (1): 3-55.
- CABRERA, A.** 1953. *Los Roedores de la Familia Caviidae*. Ministerio de Educación, Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires, Escuela de Veterinaria # 6, Buenos Aires.
- . 1961. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"*, 4 (2): 309-732.
- CABRERA, A. & J. YEPES.** 1960. *Mamíferos sudamericanos*. Ediciones Ediar, Buenos Aires.
- CASPERSSON, T., G. LOMAKKA, & L. ZECH.** 1971. The 24 fluorescence patterns of the human metaphase chromosomes-distinguishing characters and variability. *Hereditas* 67: 89-102.
- CLEEF, A.M.** 1981. The vegetation of the paramos of the Colombian Cordillera Oriental. *Disertaciones Botanicae*, J. Cramer, Vanduz, 61: 321.
- COMITÉ INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA ANATÓMICA VETERINARIA.** 1975. *Nómina anatómica veterinaria*. Editorial Aedos, Barcelona.
- CORNEO, G., E. GINELLI, C. SOAVE & G. BERNARDI.** 1968. Isolation and characterization of mouse and guinea pig satellite DNAs. *Biochemistry*, 7: 4373-4379.
- CORNEO, G., E. GINELLI, E. POLLI.** 1971. Different satellite DNAs of guinea pig and ox. *Biochemistry*, 9: 1566-1571.
- CORNWALL, I. W.** 1956. *Bones for the archeologist*. Phoenix House, London.
- CORREAL- U., G.** 1979. *Investigaciones Arqueológicas en los Abrigos Rocosos de Nemocón y Sueva*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la República, Bogotá.
- . 1987. Excavaciones Arqueológicas en Mosquera. *Revista de estudiantes de Antropología*, Universidad Nacional de Colombia, 1 (3): 13-18.
- . 1990. *Aguazuque, Evidencias de cazadores recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales del Banco de la República, Bogotá.
- CORREAL- U., G. & M. PINTO.** 1983. *Investigaciones Arqueológicas en el Municipio de Zipacón (Cundinamarca)*. Fundación de Investigaciones Nacionales del Banco de la República, Bogotá.
- CORREAL- U., G. & TH. VAN DER HAMMEN.** 1977. *Investigaciones Arqueológicas en los Abrigos Rocosos del Tequendama. 11000 años de prehistoria en la Sabana de Bogotá*. Volumen Especial I, Biblioteca Banco Popular, Bogotá.
- CUATRECASAS, J.** 1958. Aspectos de la vegetación natural de Colombia. *Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 10 (40): 221-268.
- CUERVO, A., J. HERNANDEZ-C. & A. CADENA.** 1986. Lista actualizada de los mamíferos de Colombia: anotaciones sobre su distribución. *Caldasia*, 15 (71-75): 471-501.

- CHARLETON, M.D. & G.G. MUSSER.** 1989. Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, syngnathinae): a synopsis of *Microrizomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 191: 1-83.
- DAVIS, S. J. M.** 1989. *La arqueología de los animales*. Ediciones Bellaterra, s.a., Barcelona.
- DEBLASE, A.F. & R.E. MARTIN.** 1981. *A Manual of Mammalogy with Keys to the Families of The World*. 2 ed. W.C. Brown Company Publishers, Dubuque, Iowa.
- DESEE, J., L. CHAIX & N. DESSE-BERT.** 1986. "Osteo" Base-Reseau de données ostéométriques pour L'Archéozoologie. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris.
- DJINDJIAN, F.** 1991. *Méthodes pour l'archéologie*. Armand Colin, Paris.
- DUHAMEL- MAESTRACCI, N., R. SIMARD, K. HARBERS & J.H. SPENCER.** 1979. Localization of satellite DNAs in the chromosomes of the guinea pig. *Chromosoma, Berl*, 75: 63-74.
- EISENBERG, J.F.** 1989. *Mammals of The Neotropics*. Vol. I. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- ELLERMAN, J.R.** 1940. *The Families and Genera of living Rodents*. British Museum of Natural History, 1 (28): 1-689, London.
- ENCISO, B.** 1989. Arqueología en el área urbana de Bogotá. *Boletín de Arqueología*, Fundación de Investigaciones Arqueológicas Banco de la República, 4 (2).
- . 1996. Fauna asociada a tres asentamientos muiscas del sur de la Sabana de Bogotá. Siglos VIII al XIV d. C. En: *Bioantropología de la Sabana de Bogotá. Siglos VIII al XVI D.C.* Vol 2: 41-58, Braida Enciso y Monika Therrien (Comp.), Instituto Colombiano de Antropología - Colcultura, Bogotá.
- ENCISO, B. & M. THERRIEN.** 1996. *Compilación bibliográfica e informativa de datos arqueológicos de la Sabana de Bogotá, siglos VIII al XVI D.C.* Vol. 1. Instituto Colombiano de Antropología - Colcultura, Bogotá.
- EVANS, C.H. & J.A. DIPAOLO.** 1975. Neoplastic transformation of guinea pig fetal cells in culture induced by chemical carcinogens. *Cancer Research*, 35: 1035-1044.
- FLAMM, W.G., P.M.B. WALKER & M. McCALLUM.** 1969. Renaturation and isolation of single strands from the nuclear DNA of the guinea pig. *Journal of Molecular Biology*, 42: 441-455.
- GALLIMORE, P.H. & C.R. RICHARDSON.** 1973. An improved banding technique exemplified in karyotype analysis of two strains of rat. *Cromosoma*, 41: 259-264.
- GARCÍA-PÉREA, R., R. BAQUERO, R. FERNÁNDEZ-S & J. GISBERT.** 1996. Desarrollo juvenil del cráneo en las poblaciones ibéricas de gato montés, *Felis silvestris* SCHREBER, 1777. Doñana, *Acta Vertebrata*, 23 (2): 153-164.
- GARDNER, A.L. & J. PATTON.** 1976. Karyotypic Variation in Oryzomyine rodents (Cricetinae) with comments on chromosomal evolution in the Neotropical cricetine complex. *Occasional Papers Museum of Zoology, Louisiana state University*, 49: 1-48.

- GILL, TH. 1872. *Arrangement of the Families of Mammals, with analytical tables*. Vol. 230. Smithsonian Miscellaneous Collecting, Washington.
- GOTO, K., T. AKEMATSU, H. SHIMAZU & T. SUGIYAMA. 1975. Simple differential Giemsa staining of sister chromatids after treatment with photosensitive dyes and exposure to light and the mechanism of staining. *Chromosoma*, 53: 223-230.
- GRAY, J.E. 1821. On the natural arrangement of vertebrate animals. *London Medical Reports*, 15 (1): 296-310.
- GREENBAUM, I.R., S.J. GUNN, S.A. SMITH, B.F. McALLISTER, D.W. HALE, R.J. BAKER, M.D. ENGSTROM, M.J. HAMILTON, W.S. MODI, L.W. ROBBINS, D.S. ROGERS, O.G. WARD, W.D. DAWSON, F.F.B. ELDER M.R. LEE, S. PATHAK & E.B. STANGL. 1994. Cytogenetic nomenclature of deer mice, *Peromyscus* (Rodentia): Revision and review of the standardized karyotype. *Cytogenetics and Cell Genetics*, 66: 181-195.
- GROOT DE MAHECHA, A.M. 1992. Checua. *Una secuencia cultural entre 8500 y 3000 años antes del presente*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá.
- HEINEMANN D. 1972. Superfamily: Cavies. En: *Animal life encyclopedia*. Vol. 13, Mammals IV, Van Nostrand Reinhold Company, New York.
- HERNÁNDEZ-C, J., A. HURTADO, R. ORTIZ & T. WALSCHBURGER. 1992a. Centros de endemismo en Colombia. En: *La Diversidad Biótica de Iberoamérica I*. Gonzalo Halffter (comp.), Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1: 175-190, México.
- HERNÁNDEZ-C, J., T. WALSCHBURGER, R. ORTIZ & A. HURTADO. 1992b. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En: *La Diversidad Biótica de Iberoamérica I*. Gonzalo Halffter (comp.), Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, 1: 55-104, México.
- HOOSGHIEMSTRA, H. 1984. *Vegetational and climatic history of the high plain of Bogotá, Colombia. A continuous record of the last 3,5 million years*. The quaternary of Colombia 10, J. Cramer. Stuttgart, Germany.
- HÖRZ, W. & H.G. ZACHAU. 1977. Comparative analysis of three guinea pig satellite DNA's by restriction nucleases. *European Journal of Biochemistry*, 73: 393-400.
- HURT, W.R., TH. VAN DER HAMMEN & G. CORREAL. 1976. *The El Abra Rockshelters, Sabana de Bogotá, Colombia, South America*. The Quaternary of Colombia 2, Occasional Papers and Monographs 2, Indiana University Museum, Bloomington.
- HUSSON, A.M. 1978. *The mammals of Suriname*. Zoölogische monographieën van het Rijksmuseum, Leiden.
- ILLIGER, J.K.W. 1811. *Prodromus systematic Mammalium et Avium*, Berlín.
- IJZEREEF, G.F. 1978. Faunal remains from the El Abra rock shelters (Colombia). En: *El Cuaternario de Colombia* 6, Thomas Van der Hammen (ed.): 163-177, Bogotá.
- INSTITUTO GEOGRÁFICO AGUSTÍN CODAZZI IGAC. 1996. *Diccionario geográfico de Colombia*. Tomos II y III, Bogotá.

- KLEIN, R. & CUZ, K. 1984. *The analysis of animal bones from archeological sites*. The University of Chicago Press, Chicago and London.
- KOWALSKI, K. 1981. *Mamíferos, manual de teriología*. Ediciones H. Blume, Madrid.
- KRAGLIEVICH, L. 1927. Los géneros vivientes de la subfamilia "Caviinae" con descripción de *Weyenberghia salinicola*, nuevo subgénero. *Physis*, 8: 578-579.
- LAVALLÉE, D. 1990. La domestication animale en Amérique du Sud. Le point des connaissances. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 19 (1): 25-44.
- LAVALLÉE, D., M. JULIEN & J. WHEELER. 1985. Préhistoire des hautes Andes: de la chasse à l'élevage. *Revue Pour La Science*: 12-21.
- LESSON, R.P. 1827. *Manuel de mammalogy ou histoire naturelle des mammifères*. Paris.
- LINARES, O.J. 1998. *Mamíferos de Venezuela*. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Caracas.
- LIONE, A.L. & E.P. TONNI. 1995. Bioestratigrafía y cronología del Cenozoico Superior de la región Pampeana. En: *Alberti, Lione y Ton (eds.)*: 49-74.
- LOREDO DE MARCH, C. 1992. *Etude archéozoologique du site inca Potrero-Chaquiago: Quartier Retambay, Andalgalá, Pcia de Catamarca, Argentine*. Memoire de DEA «Environnement et Archeologie». Université de Paris I, Pantheon Sorbonne, Paris (sin publicar).
- McKENNA, M.C. & S.K. BELL. 1997. *Classification of mammals above the species level*. Columbia University Press, New York.
- MAKINO, S. 1947. Chromosome studies in domestic mammals. V. Notes on the chromosomes of four species of small mammals. *Journal of Faculty Sciences, Hokkaido University*, Ser. 6 (9): 345-357.
- MAYR, E., E. GORTON LINSKY & R.L. USINGER. 1953. *Methods and principles of systematic zoology*. McGraw Hill Book, New York.
- MILLER, G.R. 1973. *A key to the identification of the bones (Lagidium peruanum, Cavia porcellus, Ctenomys peruanus)*. University of California, Berkeley Spring.
- MILLER, G.S. & GIDLEY, J.W. 1918. Synopsis of the supergeneric groups of rodents. *Journal Academy of Sciences of Washington*: 431-448.
- MONOLACHE, M. 1977. Modelul de benzi si punerea în evidență a heteocromatinei constitutive la cobai. *Cavia cobaya*. Students of Cercet, Biological, *Seria Biological Animal*, 29 (1): 69-72.
- MOORHEAD, P.S., P.C. NOWELL, E.J. HELLMAN, D.M. BATTIPS & D.A. HUNGERFORD. 1960. Chromosomes preparations of Leukocytes cultured from human peripheral blood. *Experimental Cell Research*, 20: 613-616.
- MUÑOZ, L. 1970. *Historia natural del conejillo de indias "Cuy - curí - cobayo" con un capítulo adicional sobre los productos de la América tropical para el mundo*. Talleres editoriales del Departamento de Popayán, Cauca.
- NATARAJAN, A.F. & T. RAPOSA, T. 1974. Repetitive DNA and constitutive heterochromatin in the chromosomes of guinea pig. *Hereditas Lund*, 76: 145-147.

- OJASTI, J.** 1964. Notas sobre el género *Cavia* (Rodentia: Caviidae) en Venezuela con descripción de una nueva subespecie. *Acta Biológica Venezuelica*, **4** (3).
- OHNO, S., C. WEILER & C., STENIUS.** 1961. A dormant nucleolus organizer in the guinea pig *Cavia cobaya*. *Experimental Cellular Research*, **25**: 498-503.
- OLSEN, S.** 1964. *Mammals remains from archeological sites*. Part I Southeastern and Southwestern United States. Published by the peabody museum Cambridge, Massachusetts.
- PATÍÑO, V. M.** 1965. *Historia de la actividad agropecuaria en América equinoccial*. Imprenta Departamental, Cali.
- . 1990. *Historia de la cultura material en la América equinoccial I: Alimentación y alimentos*. Instituto Caro y Cuervo, Biblioteca "Ezequiel Uricoechea", Bogotá.
- PEÑA, G. & M. PINTO.** 1996. *Mamíferos mas comunes en los sitios precerámicos de la Sabana de Bogotá: guía ilustrada para arqueólogos*. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Colección Julio Carrizosa Valenzuela **6**, Bogotá.
- PINTO, M.** 1991. Galindo I. *Investigaciones Arqueológicas en un sitio Precerámico a campo abierto en la Sabana de Bogotá*. Informe a COLCIENCIAS, Bogotá, (Sin publicar).
- . 1996. *Recherches archéologiques dans le haut plateau de Bogotá (Colombie): Le site Galindo*. Thèse pour le Doctorat Nouveau Régime, Université de Paris I, Panthéon Sorbonne, Paris, (Sin publicar).
- PINTO, M., H. ZÚÑIGA & O. M. TORRES.** 2000. *Estudio sistemático del género Cavia Pallas, 1766 (Rodentia: Caviidae) en Colombia. Revisión del registro arqueológico colombiano*. Instituto de Ciencias Naturales, División de Investigaciones, Sede Bogotá, Universidad Nacional de Colombia – Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, Banco de la República, Informe final, Bogotá, (Sin publicar).
- POCOCK, R.I.** 1922. On the external characters of some hystricomorph Rodents. Proceedings of the Zoological. *Society of London*: 365-427.
- PODESCU, N.C., C.H. EVANS & J.A. DIPALO.** 1976. Chromosome patterns .G and C bands. of in vitro chemical carcinogen transformed guinea pig cells. *Cancer Research*, **36**: 1404-1403.
- PULGAR V., J.** 1952. *El cui*. Ministerio de Agricultura, Bogotá.
- REIG, O. A.** 1977 A proposed unified nomenclature for the enameyed components of the molar teeth of the Cricetidae (Rodentia). *Journal of Zoology*, **181**: 227-421.
- REITZ, E. J. & E. S. WING.** 1999. *Zooarchaeology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- RESTREPO-T., E.** 1919. *Descubrimiento y conquista de Colombia*, Vol. 2. Imprenta Nacional, Bogotá.
- RIVERA, S.** 1992. *Neusa 9.000 años de presencia humana en el páramo*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales, Banco de la República, Bogotá.

- RODRÍGUEZ, L., C.** 1992. *Étude archéozoologique du site inca Potrero-Chaquiago: Quartier Retambay; Andalaga, Pcia de Catamarca, Argentine*. Memoire de DEA "Environnement et Archeologie", Université de Paris I, Panteón Sorbonne, (Sin publicar).
- RODRÍGUEZ-M., J.V., J.I. HERNÁNDEZ-C., T.R. DEFLER, M. ALBERICO, R.B. MAST, R.A. MITTERMEIER & A. CADENA.** 1995. Mamíferos Colombianos: Sus nombres comunes e indígenas. *Occasional Paper # 3*, Conservation International, **3**: 1- 56.
- ROE SIMPSON, A.** 1952. La fauna de mamíferos de Karamanta y Santa Helena. *Revista Hidrocarburos y Minas*, **8**: 128-148.
- ROSENDO, P.** 1966. Paleontografía Bonarense, Fase IV, Vertebrata. En: *Comisión de investigación Científica*. A. V. Borello (ed.), **20** (20): 1-202, Provincia de Buenos Aires.
- SEABRIGHT, M.** 1971. A rapid banding technique for human chromosomes. *Lancet*, **2**: 971.
- SEHESTED, J.** 1974. A simple method for R-banding of human chromosomes showing a pH-dependent connection between R and G bands. *Human Genetics*, **21**: 55-58.
- SIMPSON, G.G.** 1945. The principles of classification and a classification of mammals. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **85**: 1- 350.
- SMITHE, F.B.** 1981. *Naturalist's Color Guide*. Part II. American Museum of Natural History.
- SOUTHERN, E.M.** 1970. Base sequence and evolution of guinea pig satellite DNA. *Nature Lond.*, **227**: 794-798.
- STAHL, P.W. & P. NORTON.** 1984. Animales domésticos y las implicaciones de intercambio precolombino desde Salango. *Miscelánea Antropológica Ecuatoriana*, **4**: 83-95.
- STURM, H., L.E. MORA-O.** 1994. Clima. En *Estudios ecológicos del páramo y del bosque Andino, Cordillera Oriental de Colombia*, Vol. I. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Colección Jorge Álvarez Lleras, (6): 15-33.
- SUMNER, A. T.** 1972. A simple technique for demostrating centromeric heterochromatin. *Experimental Cell Research*, **75**: 304-306.
- TATE, G.H.H.** 1935. The taxonomy of the Genera of Neotropical Histricoid Rodents. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **68**: 295-447.
- . 1939. The Mammals of Guiana Region. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, **76**: 151-229.
- THOMAS, O.** 1901. On a Collection of Mammals from the Kanuku Mountains, British Güiana. *Annals and Magazine of Natural History*, **7**: 139-154.
- . 1917. Notes on the Species of the Genus *Cavia*. *Annals and Magazine of Natural History*, **8**: 152-160.
- TJIO, J.H. & A. LEVAN.** 1956. The chromosomes of man. *Hereditas*, **42**: 1-6.

- VAN DER HAMMEN, Th.** 1998. *Plan ambiental de la cuenca alta del río Bogotá. Análisis y orientaciones para el ordenamiento territorial*. Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca, Bogotá.
- VUCETICH, M.G. & D.H. VERTI.** 1995. Los roedores caviomorfos. Evolución Biológica y Climática de la Región Pampeana durante los últimos cinco millones de años. Un ensayo de correlación con el Mediterráneo Occidental. En: *Alberdi, Leone & Tonni (eds.)*, Museo Nacional de Ciencias Naturales: 213-225, Madrid.
- WATERHOUSE, G.R.** 1939. Observations on the Rodents, with a view to point out the groups, as indicated by the structure of the crania, in this order of Mammals. *Annals and Magazine of Natural History*, Nueva Serie, 3: 90-600.
- WALKER, E.P.** 1968. *Mammals of the world*. The Johns Hopkins Press. 2, second edition: 647-1500, Baltimore.
- WILLARD, H.F. & S.A. LATT.** 1976. Analysis of deoxyribonucleic acid replication in human X chromosomes by fluorescence microscopy. *American Journal of Human Genetic*, 28: 213-227.
- WILSON, D.E., & D.A.M. REEDER (eds).** 1993. *Mammals species of the world*. Smithsonian Institution Press, Second edition, Washington and London.
- WING, E.S.** 1978. Animal domestication in the Andes. En: *Advances in Andean Archaeology*. D. L. Browman (ed). Mouton Publishers: 167-188, The Hague.
- WING, E. H.** 1888. Jordfundne og nulevende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa, Minas Geraes, Brasilien. *E. Museo Lunds*, 1 (3): 1-178.
- WOODS, C. A.** 1993. Suborden Hystricognathi. En: *Mammals species of the World. A taxonomic and geographic reference*. D. E. Wilson & C.M. Reeder (eds), Smithsonian Institution Press: 771-806, Washigton.
- WYANDT, H.E., D.G. WYSHAM, S.K. MINDEN, R.S. ANDERSON & F. HECHT.** 1976. Mechanisms of Giemsa banding of chromosomes I. Giemsa-11 Banding with Azure and Eosin. *Experimental Cell Research*, 102: 85-94.
- XIMÉNEZ, A.** 1967. Consideraciones sobre un mamífero nuevo para el Uruguay: *Cavia aperea rosida* Thomas, 1917 (Mammalia - Caviidae). *Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo*, 9 (116): 1-4.
- YUNIS, J.J. & W.G. YASMINEH.** 1970. Satellite DNA in constitutive heterochromatin of the guinea pig. *Science*, 168: 263-265.
- . 1971. Heterochromatin, satellite DNA and cell function. *Science*, 174: 1200-1209.
- . 1972. Model for mammalian constitutive heterochromatin. *Advances in cell and molecular biology*. Academic Press, 2: 1-46.
- ZENZES, M.T., M. SCHMID & W. ENGEL.** 1977. Silver - stained nucleolus organizers in the guinea pig, *Cavia cobaya*. *Cytogenetics Cell Genetics*, 19: 368-372.
- ZERDA, L.** 1972. *El Dorado*. Biblioteca Banco Popular, I (38), Bogotá.

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 - Municipios del departamento de Cundinamarca donde se obtuvieron registros.....	24
Figura 2 - Municipios del departamento del Meta donde se obtuvieron registros	26
Figura 3 - Esqueleto de <i>Cavia</i> señalando los diferentes huesos	29
Figura 4 - Cráneo de <i>Cavia</i> : a. Vista dorsal; b. Vista ventral; c. Premolar y molares superiores.....	31
Figura 5 - <i>Cavia</i> : a. Vista lateral de la mandíbula; b. Premolar y molares inferiores	33
Figura 6 - <i>Cavia</i> : 1. Escápula: a. Vista lateral; b. Cavidad glenoide. 2. Húmero: a. Porción proximal; b. Vista izquierda; c. Vista derecha	35
Figura 7 - <i>Cavia</i> : 1. a. Vista frontal de la ulna o cúbito; b. Vista izquierda de la ulna. 2. a. Vista frontal del radio; b. Porción distal del radio	36
Figura 8 - <i>Cavia</i> : 1. Cintura pélvica: a. Vista lateral; b. Vista frontal; 2. Fémur: a. Porción proximal; b. Vista derecha; c. Vista izquierda	38
Figura 9 - <i>Cavia</i> : 1. Tibia: a. Vista izquierda; b. Vista de la faceta cóncava en la epífisis inferior; c. Vista derecha. 2. Fíbula o peroné: a. Vista izquierda; b. Vista derecha; c. Extremidad distal, porción proximal	40
Figura 10 - <i>Cavia</i> : Atlas: a. Vista superior; b. Vista frontal delantera; c. Vista caudal	41
Figura 11 - <i>Cavia</i> : Axis: a. Vista superior; b. Vista lateral; c. Vista caudal	43
Figura 12 - <i>Cavia</i> : Vértebra torácica: a. Cuerpo ventral; b. Vista frontal	44
Figura 13 - <i>Cavia</i> : Vértebra lumbar: a. Vista superior; b. Vista frontal	46

Figura 14 - <i>Cavia</i> : 1. Sacro: a. Vista ventral; b. Faceta craneal. 2. Vértebrae caudales: a. Vista dorsal; b. Faceta caudal	47
Figura 15 - Vistas laterales (norma <i>lateralis</i>) comparativas de los cráneos y dentarios de: 1., 1a. <i>Cavia anolaimae</i> ; 2., 2a. <i>Cavia guianae</i> ; 3., 3a. <i>Cavia porcellus</i>	55
Figura 16 - Vistas comparativas ventrales (norma <i>palatalis</i>) y aspectos oclusales de las series dentales de los cráneos de: 1., 1a. <i>Cavia anolaimae</i> ; 2., 2a. <i>Cavia guianae</i> ; 3., 3a. <i>Cavia porcellus</i>	56
Figura 17 - Vistas dorsales (norma <i>dorsalis</i>) y posteriores (norma <i>occipitalis</i>) comparativas de los cráneos de: 1., 1a. <i>Cavia anolaimae</i> ; 2., 2a. <i>Cavia guianae</i> ; 3., 3a. <i>Cavia porcellus</i>	57
Figura 18 - Vistas comparativas superiores de las mandíbulas y aspectos oclusales de las series dentales de: 1., 1a. <i>Cavia anolaimae</i> ; 2., 2a. <i>Cavia guianae</i> ; 3., 3a. <i>Cavia porcellus</i>	58
Figura 19 - Vistas comparativas de las escápulas y de los húmeros de: 1., 1a. <i>Cavia anolaimae</i> ; 2., 2a. <i>Cavia guianae</i> ; 3., 3a. <i>Cavia porcellus</i> ...	59
Figura 20 - Vistas comparativas de las cinturas pélvicas y de los fémures de: 1., 1a. <i>Cavia anolaimae</i> ; 2., 2a. <i>Cavia guianae</i> ; 3., 3a. <i>Cavia porcellus</i>	60
Figura 21 - Análisis canónico para tres poblaciones de hembras adultas de <i>Cavia</i> sp. en Colombia	67
Figura 22 - Análisis canónico para tres poblaciones de machos adultos de <i>Cavia</i> sp. en Colombia	68
Figura 23 - <i>Cavia anolaimae</i>	72
Figura 24 - <i>Cavia guianae</i>	74
Figura 25 - <i>Cavia porcellus</i>	76
Figura 26 - Mapa de distribución de las especies del género <i>Cavia</i> en Colombia	88
Figura 27 - Localización de los sitios arqueológicos estudiados en el altiplano Cundiboyacense	135
Figura 28 - Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico El Abra 4	137
Figura 29- Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Tequendama 1	139
Figura 30- Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Sueva 1	141
Figura 31- Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Nemocón 4	142
Figura 32 - Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Neusa 2	144

Figura 33 - Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Galindo 1	147
Figura 34 - Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Checua 1	148
Figura 35 - Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Aguazuque 1	150
Figura 36 - Especies representadas en las ocupaciones del sitio arqueológico Mosquera 14	151
Figura 37 - Especies representadas en la ocupación del sitio arqueológico Zipacón 1	153
Figura 38 - Especies representadas en la ocupación del sitio arqueológico Las Delicias	155

ÍNDICE DE LÁMINAS

	Pág.		
Lámina 1 - 1.; 2. Hábitat de páramo donde se encuentra la especie <i>Cavia anolaimae</i>	81	Lámina 10 - Cariotipo GTG representativo de la población doméstica, fórmula cromosómica 2M-7S-9A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	109
Lámina 2 - 1.; 2. Hábitat de humedal donde se encuentra la especie <i>Cavia anolaimae</i>	83	Lámina 11 - Cariotipo GTG representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-5A-16T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	110
Lámina 3 - 1.; 2. Hábitat de sabana donde se encuentra la especie <i>Cavia guianae</i>	85	Lámina 12 - Cariotipo RBHG representativo de la población silvestre del páramo. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Uno de los cromosomas X de la hembra se observa más pálido y el cromosoma Y del macho también es pálido, con una pequeña banda telomérica	112
Lámina 4 - Cariotipo giemsa de un animal de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-8A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	102	Lámina 13 - Cariotipo RBHG representativo de la población silvestre de Villavicencio. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. La diferencia entre los cromosomas X de la hembra no es muy marcada. El cromosoma Y se observa completamente pálido	113
Lámina 5 - Metafasas giemsa de dos animales de páramo. Ilustran la fragilidad cromosómica y las figuras triradiales y tetradiales, indicadas con las flechas. A: La Calera. B. Guasca	103	Lámina 14 - Cariotipo RBHG representativo de la población doméstica, fórmula cromosómica 2M-7S-9A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X heterocromático de la hembra se observa más pálido y el cromosoma Y del macho es pálido, con una pequeña banda telomérica	114
Lámina 6 - Cariotipo GTG representativo de la población silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Uno de los cromosomas X de la hembra muestra un sitio frágil en el brazo largo	104	Lámina 15 - Cariotipo RBHG representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-5A-16T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X heterocromático de la hembra se observa más pálido y el cromosoma Y del macho es pálido, con una pequeña banda telomérica	115
Lámina 7 - Cariotipo GTG representativo de la población silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T, con los pares 7 y 11 heteromórficos. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Se destacan las constricciones secundarias, indicadas con la flecha, en la región telomérica de los cromosomas 4q, 14q y 15p	105	Lámina 16 - Cariotipo QFQ representativo de la población silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T, pares 7 y 11 heteromórficos. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	117
Lámina 8 - Cariotipo GTG representativo de la población silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	107	Lámina 17 - Cariotipo QFQ representativo de la población silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	118
Lámina 9 - Cariotipo GTG representativo de la población silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Se destacan los satélites, indicados con las flechas, en la región telomérica de los cromosomas 21p, 29q y 31q	108	Lámina 18 - Cariotipo QFQ representativo de la población doméstica, fórmula cromosómica 2M-7S-9A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	119
		Lámina 19 - Cariotipo QFQ representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-5A-16T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY	120
		Lámina 20 - Cariotipo CBG de un macho silvestre del páramo, fórmula cromosómica 8M-9S-1A-13T pares 7 y 11 heteromórficos. Cromosoma Y casi totalmente teñido	122

Lámina 21 - Cariotipo CBG representativo de la población silvestre de Villavicencio, con fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. El cromosoma X presenta una banda C prominente y el cromosoma Y está casi totalmente teñido	123
Lámina 22 - Cariotipo CBG de una hembra silvestre de Villavicencio, fórmula cromosómica 6M-14S-8A-3T. Se aprecia la variabilidad del tamaño de los brazos cortos de los pares 14, 15, 16 y 17 que se ven metacéntricos. El cromosoma X presenta una banda C prominente	124
Lámina 23 - Cariotipo CBG de un macho doméstico, fórmula cromosómica 1M-11S-6A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Cromosoma Y casi totalmente teñido	125
Lámina 24 - Cariotipo CBG representativo de la población de laboratorio, fórmula cromosómica 1M-9S-8A-13T. Insertados cromosomas sexuales: hembra XX y macho XY. Cromosoma Y casi totalmente teñido	126
Lámina 25 - Sitio Arqueológico El Abra 4: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a. Frontal aspecto dorsal; b., c. Fragmento de hueso coxal mostrando el acetábulo; d. Fémur. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a., b. Frontales aspecto dorsal; c., d. Fragmento de hueso coxal mostrando el acetábulo; e. Fémur; f. Tibia; g., h. Dentarios	138
Lámina 26 - Sitio Arqueológico El Tequendama 1: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a., b. c., d., e. Frontales aspecto dorsal; f., g., h., i., j., k. Fragmento de hueso coxal; l. Dentarios articulados; m., n. Dentario. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a., b. Frontales; c. Occipital incluyendo foramen mágnium; d. Fragmento de maxilares; e. Fragmento de maxilares y palatinos; f. Escápula; g., h. Tibia; i., j. Húmeros; k., l. Fémures; m., n., o., p. Fragmentos de huesos coxales; q., r., s., t. Dentarios	140
Lámina 27 - Sitio arqueológico Nemocón 4: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a., b. Frontal aspecto dorsal; c., d. Fragmentos de maxilares; e., f., g. Fragmentos de hueso coxal. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a. Frontal aspecto dorsal; b. Escápula; c., d. Fragmento de cintura pélvica; e. Húmero; f., g. Fémur; h., i., j., k. Dentarios	143
Lámina 28 - Sitio arqueológico Galindo 1: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a. Frontal aspecto dorsal; b., c., d. Fragmentos de hueso coxal. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a. Fragmentos de maxilares; b., c., d. Fragmentos de hueso coxal; e. Dentario articulado; f., g., h. Dentarios	146
Lámina 29 - Sitio arqueológico Checua 1: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a. Escápula; b. Fémur; c., d., e., f. Fragmentos de hueso coxal; g., h., i. Dentarios. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a. Fragmento de maxilar; b. Foramen mágnium; c. Fragmento de escápula; d. Húmero; e. Fémur; f., g., h., i. Fragmentos de hueso coxal; j., k. Dentarios	149

Lámina 30 - Sitio arqueológico Aguazuque 1: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a., b., c. Fragmentos de hueso coxal; d. Fémur; e. Frontal aspecto dorsal; f. Foramen mágnium; g. Dentarios articulados; h. Dentario. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a. Frontales aspecto dorsal articulados; b. Foramen mágnium; c., d. Maxilares; e., f., g. Fragmentos de hueso coxal; h., i. Fémur; j. Ulna; k., l., m. Dentarios	152
Lámina 31 - Sitio arqueológico Zipacón 1: 1. <i>Cavia porcellus</i> : a., b., c. Fragmentos de hueso coxal; d., e. Fémures; f., g. Húmeros; h., i. Dentarios. 2. <i>Cavia anolaimae</i> : a., b. Frontales aspecto dorsal; c., d. Fragmentos de hueso coxal; e., f. Fémures; g., h. Húmeros; i., j. Maxilares; k., l. Dentarios	154

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.		
Tabla 1 - <i>Cavia</i> : Huesos del esqueleto	30	Tabla 18 - Dimensiones externas y del intestino de la población de tierras bajas - Edad III (hembras y machos)	61
Tabla 2 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos del cráneo	32	Tabla 19 - Coeficiente de divergencia de Mayr <i>et al.</i> , 1953, entre poblaciones de tierras altas y de tierras bajas - Edad III (hembras y machos)	61
Tabla 3 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de la mandíbula	34	Tabla 20 - Dimensiones externas y del intestino de la población doméstica - Edad III (hembras y machos)	62
Tabla 4 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de la escápula y del húmero	37	Tabla 21 - Coeficiente de divergencia de Mayr <i>et al.</i> , 1953, entre poblaciones de tierras altas y domésticas - Edad III (hembras y machos)	62
Tabla 5 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de la ulna o cúbito y del radio	37	Tabla 22 - Coeficiente de divergencia de Mayr <i>et al.</i> , 1953, entre poblaciones de tierras bajas y domésticas - Edad III (hembras y machos)	62
Tabla 6 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de la cintura pélvica, del fémur y de la rótula o patella	39	Tabla 23 - A. Variables que registraron significancia para un nivel de $p < 0,0001$, con sus valores de F, para la comparación entre sexos de <i>Cavia</i> sp. en adultos de Colombia. B. Valores medios $\pm$ desviaciones estándar para las mismas variables en hembras y machos adultos	63
Tabla 7 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de la tibia y de la fíbula o peroné	42	Tabla 24 - Funciones discriminantes y canónicas de tres poblaciones de hembras adultas de <i>Cavia</i> sp. en Colombia	64
Tabla 8 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos del atlas	42	Tabla 25 - A. Variables que registraron significancia para un nivel de $p < 0,05$, con los valores de F, para la comparación entre tres poblaciones de hembras adultas de <i>Cavia</i> sp., en Colombia. B. Valores medios $\pm$ desviaciones estándar para las mismas variables en las tres poblaciones de hembras de <i>Cavia</i> sp. estudiadas: silvestre páramo, silvestre cálido y doméstico	65
Tabla 9 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos del axis	45	Tabla 26 - Funciones discriminantes y canónicas de tres poblaciones de machos adultos de <i>Cavia</i> sp. en Colombia	66
Tabla 10 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de las vértebras torácicas	45	Tabla 27 - A. Variables que registraron significancia para un nivel de $p < 0,01$, con los valores de F, para la comparación entre tres poblaciones de machos adultos de <i>Cavia</i> sp., en Colombia. B. Valores medios $\pm$ desviaciones estándar para las mismas variables en las tres poblaciones de machos de <i>Cavia</i> sp. estudiados: silvestre páramo, silvestre cálido y doméstico	67
Tabla 11 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos de las vértebras lumbares	48	Tabla 28 - Parámetros variables con su rango de variación para estandarizar los cultivos	93
Tabla 12 - <i>Cavia</i> : Dimensiones de los huesos del sacro y de las vértebras caudales	48	Tabla 29 - Animales estudiados con al menos un cariotipo	96
Tabla 13 - Ejemplares de <i>Cavia</i> sp. clasificados por edad y sexo	50	Tabla 30 - Distribución de los cultivos de acuerdo a su calidad	96
Tabla 14 - Diferencias morfológicas en cráneo de las especies del género <i>Cavia</i>	51, 52	Tabla 31 - Condiciones de siembra y cosecha de los mejores cultivos obtenidos, con una estimación global ente 21 y 104 ($p++++$ y $p+++$)	97
Tabla 15 - Diferencias morfológicas en mandíbulas de las especies del género <i>Cavia</i>	53		
Tabla 16 - Diferencias morfológicas en cintura pélvica, fémur, escápula y húmero de las especies del género <i>Cavia</i>	54		
Tabla 17 - Dimensiones externas y del intestino de la población de tierras altas - Edad III (hembras y machos)	61		

Tabla 32 - Resultados del conteo cromosómico	99
Tabla 33 - Estructura del cariotipo o fórmulas cromosómicas de las cuatro poblaciones estudiadas	100
Tabla 34 - Heteromorfismo cromosómico de los animales de tierras altas	121
Tabla 35 - Fórmulas cromosómicas de los ejemplares domésticos	121
Tabla 36 - Cromosomas claramente similares con bandas G y R (subrayados) y solo G en los cariotipos de las poblaciones silvestres y los animales domésticos	127
Tabla 37 - Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en cráneo de las especies del género <i>Cavia</i> utilizadas en la identificación del material arqueológico	133
Tabla 38 - Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en mandíbula de las especies del género <i>Cavia</i> utilizadas en la identificación del material arqueológico	134
Tabla 39 - Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en cintura pélvica de las especies del género <i>Cavia</i> utilizadas en la identificación del material arqueológico	134
Tabla 40 - Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en fémur de las especies del género <i>Cavia</i> utilizadas en la identificación del material arqueológico	134
Tabla 41 - Descripción comparativa de las diferencias osteológicas en escápula de las especies del género <i>Cavia</i> utilizadas en la identificación del material arqueológico	134
Tabla 42 - Frecuencias de las especies por sitios arqueológicos y por períodos	156

ANEXOS

ANEXO N° 1 - MATERIAL EXAMINADO

	Pág.
Tabla 1 - Localidades de captura	188
Tabla 2 - Material examinado	189 -191
Tabla 3 - Clases de edad en ejemplares machos de <i>Cavia anolaimae</i>	192
Tabla 4 - Clases de edad en ejemplares hembras de <i>Cavia anolaimae</i>	193
Tabla 5 - Clases de edad en ejemplares machos de <i>Cavia guianae</i>	194
Tabla 6 - Clases de edad en ejemplares hembras de <i>Cavia guianae</i>	194
Tabla 7 - Clases de edad en ejemplares machos de <i>Cavia porcellus</i>	195
Tabla 8 - Clases de edad en ejemplares hembras de <i>Cavia porcellus</i>	195

ANEXO N° 2 - VEGETACIÓN

Tabla 1 - Municipio de Guasca, vereda La Concepción, antigua carretera en el alto hacia Gacheta, a un kilómetro de la carretera principal, Cundinamarca. Altura 3265 m.s.n.m.	198
Tabla 2 - Municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura, Cundinamarca. Altura 2980 m.s.n.m.	199
Tabla 3 - Municipio de Tausa, vereda San Antonio, finca Laguna Verde, Cundinamarca. Altura 3575 m.s.n.m.	200
Tabla 4 - Municipio de Subachoque, Inspección de Policía La Pradera, Guamal, finca La Pamba, Cundinamarca. 3300 m.s.n.m.	201
Tabla 5 - Municipio de Bogotá, Suba, Humedal La Conejera, Cundinamarca. Altura 2450 m.s.n.m.	202 - 203
Tabla 6 - Municipio de Villavicencio, Km. 1, vía Caños Negros, antigua carretera desmotadora de algodón, Meta. Altura 500 m.s.n.m. ..	203

ANEXO N° 3 - ESTUDIO CITOGÉNÉTICO

Tabla 1 a - Animales estudiados (Procedencia)	207-208
Tabla 1 b - Animales estudiados (Bandas aplicadas)	209-210
Tabla 1 c - Animales estudiados (Cariotipos)	211-212

ANEXO N° 1**MATERIAL EXAMINADO**

Tabla 1. Localidades de captura

DEPARTAMENTO	MUNICIPIO	VEREDA	LUGAR ESPECÍFICO - ALTURA
Cundinamarca	Junín	Valle Alto	Reserva La Bolsa. Altura 2470 a 2950 m.s.n.m.
Cundinamarca	Junín	San Antonio Alto	Laguna Tembladares. Altura 2950 m.s.n.m.
Cundinamarca	Guasca	La Floresta	Finca La Planta. Altura 2700 m.s.n.m.
Cundinamarca	Guasca		Finca La Parcela, parador El Paraíso. Altura 3285 m.s.n.m.
Cundinamarca	Guasca	Guiquín	Finca La Cecilia. Altura 3015 m.s.n.m.
Cundinamarca	Guasca	La Concepción	Finca San Martín. Altura 3025 m.s.n.m.
Cundinamarca	La Calera	Salitre Alto	Finca Los Pinos. Altura 3085 m.s.n.m.
Cundinamarca	Choachí	San Francisco	Finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.
Cundinamarca	Tausa	San Antonio	Finca Laguna Verde. Altura 3575 m.s.n.m.
Cundinamarca	Tausa	Sabaneque	Finca El Carrizal. Altura 3495 m.s.n.m.
Cundinamarca	Tausa	Sabaneque	Finca El Mirador. Altura 3585 m.s.n.m.
Cundinamarca	Subachoque	Guamal	Inspección de policía La Pradera, páramo de Guamal. Finca La Pampa. Altura 3330 a 3580 m.s.n.m.
Cundinamarca	Bogotá		Hacienda Santa Bárbara, Páramo El Granizo. Altura 3300 m.s.n.m.
Cundinamarca	Madrid		Humedal de La Herrera. Altura 2500 m.s.n.m.
Cundinamarca	Bogotá	Barrio Compartir (Suba)	Humedal La Conejera. Altura 2450 m.s.n.m.
Caquetá	San Vicente del Caguán	San Jorge	Inspección de policía de Guayabal, Parque Nacional Natural Cordillera de los Picachos. Altura 2300 a 3000 m.s.n.m.
Meta	Villavicencio		Km. 1, vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.
Meta	Villavicencio	Condominio Camino Real	Agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.

Tabla 2. Material examinado

NÚMERO DE COLECCIÓN	SITIO DE COLECCIÓN	SEXO
ICN - 15205	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15206	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15207	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15208	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15229	Cundinamarca, municipio de Bogotá, barrio Compartir, humedal La Conejera. Altura 2450 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15252	Nariño, municipio de Ipiales.	Macho
ICN - 15258	Proveniente de la colonia del Instituto Nacional de Salud (INAS), Bogotá.	Hembra
ICN - 15253	Nariño, municipio de Ipiales.	Hembra
ICN - 15254	Nariño, municipio de Ipiales.	Hembra
ICN - 15209	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15210	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15232	Cundinamarca, municipio de Subachoque, Inspección de Policía de la Pradera, páramo de Guamal. Altura 3580 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15211	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15212	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15213	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15230	Cundinamarca, municipio de Bogotá, barrio Compartir, humedal La Conejera. Altura 2450 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15251	Cauca, municipio de Inzá, Km. 62 de la vía Popayán municipio de Inzá, páramo de Guanacas. Altura 3000 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15214	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15215	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15216	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15217	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15218	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15228	Cundinamarca, municipio de Madrid, humedad de La Herrera. Altura 2450 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15255	Nariño, municipio de Ipiales.	Hembra
ICN - 15256	Adquirido en la plaza de Paloquemao, Bogotá.	Macho
ICN - 15224	Cundinamarca, municipio de La Calera, vereda El Salitre Alto, finca los Pinos. Altura 3085 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15225	Cundinamarca, municipio de La Calera, vereda El Salitre Alto, finca los Pinos. Altura 3085 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15220	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra

NÚMERO DE COLECCIÓN	SITIO DE COLECCIÓN	SEXO
ICN - 15219	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15221	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15222	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15223	Cundinamarca, municipio de Guasca, vereda La Concepción, finca San Martín. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15226	Cundinamarca, municipio de La Calera, vereda El Salitre Alto, finca los Pinos. Altura 3085 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15257	Adquirido en la plaza de Paloquemao, de Bogotá.	Macho
ICN - 15227	Cundinamarca, municipio de La Calera, vereda El Salitre Alto, finca Los Pinos. Altura 3085 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15233	Cundinamarca, municipio de Tausa, vereda Sabaneque, finca El Carrizal. Altura 3495 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15234	Cundinamarca, municipio de Tausa, vereda Sabaneque, finca El Carrizal. Altura 3495 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15235	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15236	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15237	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15238	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15239	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15240	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15241	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15242	Meta, municipio de Villavicencio, Km. 1 vía a Caños Negros, antigua desmotadora de algodón. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15243	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15244	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15245	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15246	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15247	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15248	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15249	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Hembra
ICN - 15250	Meta, municipio de Villavicencio, Condominio Camino Real, agrupación I. Altura 500 m.s.n.m.	Macho
ICN - 15231	Cundinamarca, municipio de Bogotá, barrio Compartir, humedal La Conejera. Altura 2450 m.s.n.m.	Sin sexo
ICN - 1796	Cundinamarca, Bogotá.	Hembra
ICN - 3502	Cundinamarca, Bogotá.	Sin sexo
ICN - 3504	Cundinamarca, Bogotá.	Macho
ICN - 3503	Cundinamarca, Bogotá.	Sin sexo

NÚMERO DE COLECCIÓN	SITIO DE COLECCIÓN	SEXO
INC - 5222	Cundinamarca, Municipio de Sesquilé, Tierra Negra, Laguna Agua Blanca.	Macho
ICN - 2072	Meta.	Hembra
ICN - 2073	Meta.	Hembra
ICN - 809	Cundinamarca, municipio de La Calera, Páramo de Palacio.	Macho
ICN - 542	Cundinamarca, municipio de Mosquera.	Sin sexo
ICN - 3492	Meta.	Sin sexo
ICN - 1428	Meta, municipio de Villavicencio, río Ocoa.	Hembra
ICN - 1429	Meta, municipio de Villavicencio.	Hembra
ICN - 2934	Meta, Extremo norte de La Macarena, Los Micos.	Hembra
ICN - 3784	Meta, Villavicencio.	Hembra
ICN - 3785	Meta ?	Sin sexo
ICN - 14801	Cundinamarca, municipio de Chía.	Macho
ICN - 5304	Cundinamarca, municipio de Tausa, Represa de Neusa.	Hembra
Arq. - 001	Sin datos.	Sin sexo
Arq. - 002	Sin datos.	Sin sexo
Arq. - 003	Tolima.	Sin sexo
Arq. - 004	Tolima.	Sin sexo
Arq. - 005	Sin datos.	Hembra
Arq. - 017	Huila, municipio de Pitalito.	Hembra
Arq. - 020	Tolima, municipio de Ibagué.	Hembra
Arq. - 021	Tolima, municipio de Ibagué.	Macho
Arq. - 024	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
Arq. - 025	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
Arq. - 026	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
Arq. - 027	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
Arq. - 028	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Macho
Arq. - 029	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
Arq. - 032	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Hembra
Arq. - 035	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Sin sexo
Arq. - 036	Cundinamarca, municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura. Altura 2980 m.s.n.m.	Sin Sexo

Tabla 3. Clases de edad en ejemplares machos de *Cavia anolaimae*

Número	Edad I	Edad II	Edad III	Edad IV
ICN - 15227			X	
ICN - 15208		X		
ICN - 15207			X	
ICN - 15223		X		
ICN - 15225		X		
ICN - 15230	X			
ICN - 15211		X		
ICN - 15216			X	
ICN - 15229		X		
ICN - 15214		X		
ICN - 15205			X	
ICN - 15206			X	
ICN - 15207			X	
Arq. - 28		X		
ICN - 14801			X	
ICN - 809			X	
ICN - 5222			X	
ICN - 15226			X	
ICN - 15231		X		
Arq. - 036 sin Sexo anotado			X	
Arq. - 035 sin sexo anotado		X		

Tabla 4. Clases de edad en ejemplares hembras de *Cavia anolaimae*

Número	Edad I	Edad II	Edad III	Edad IV
ICN - 15222			X	
ICN - 15218		X		
ICN - 15217		X		
Arq. - 032				X
ICN - 15212		X		
ICN - 15234			X	
ICN - 15224			X	
ICN - 15219		X		
ICN - 15221		X		
ICN - 15211		X		
ICN - 15209	X			
ICN - 15220			X	
ICN - 15215			X	
ICN - 15228			X	
ICN - 15210			X	
Arq. - 26			X	
Arq. - 27		X		
Arq. - 29			X	
ICN - 5304		X		
Arq. - 25			X	
Arq. - 24			X	
ICN - 15213			X	
Arq. - 29			X	
Arq. - 28		X		
Arq. - 27		X		

Tabla 5. Clases de edad en ejemplares machos de *Cavia guianae*

Número	Edad I	Edad II	Edad III	Edad IV
ICN -15237			X	
ICN -15247			X	
ICN -15245			X	
ICN -15250		X		
ICN -15244		X		
ICN -15246			X	
ICN -15239		X		

Tabla 6. Clases de edad en ejemplares hembras de *Cavia guianae*

Número	Edad I	Edad II	Edad III	Edad IV
ICN -15242		X		
ICN -15235			X	
ICN -15238			X	
ICN -1429			X	
ICN - 2073			X	
ICN -15241			X	
ICN -15249			X	
ICN - 15240			X	
ICN - 15236			X	
ICN - 2072			X	
ICN - 3784			X	
ICN - 15248			X	
ICN - 15243		X		

Tabla 7. Clases de edad en ejemplares machos de *Cavia porcellus*

Número	Edad I	Edad II	Edad III	Edad IV
ICN - 15256			X	
ICN - 15252			X	
ICN - 15251			X	
ICN - 15257			X	
Arq. - 21		X		
ICN - 3503 sin Sexo anotado			X	
ICN - 3502 sin sexo anotado			X	
Arq. - 02		X		
Arq. - 03		X		
Arq. - 01			X	
Arq. - 04		X		

Tabla 8. Clases de edad en ejemplares hembras de *Cavia porcellus*

Número	Edad I	Edad II	Edad III	Edad IV
ICN - 15253			X	
ICN - 15258			X	
ICN - 15255			X	
ICN - 15254			X	

Tabla 1. Municipio de Guasca, vereda La Concepción, antigua carretera en el alto hacia Gacheta, a un kilómetro de la carretera principal, Cundinamarca. Altura 3265 m.s.n.m.

FAMILIA	ESPECIE
Asteraceae	<i>Ageratina tinifolia</i> (Kunth) King & Rob.
	<i>Diplostephium phyllicoides</i> Wedd.
	<i>Espeletia argentea</i> Bonpl.
	<i>Gnaphalium antennarioides</i> D C.
	<i>Pentacalia tolimensis</i> (Sch. Bip. ex Wedd.) Cuatrec.
	<i>Oritrophium peruvianum</i> (Lam.) Cuatrec.
	<i>Senecio formosus</i> Kunth.
Ericaceae	<i>Cavendishia bracteata</i> (R. & P.) Hoerold
	<i>Gaultheria erecta</i> Vent.
	<i>Macleania rupestris</i> (Kunth) Smith
	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus argenteus</i> Ruhl.
	<i>Paepalanthus columbiensis</i> Ruhl.
Fabaceae	<i>Lupinus gachetensis</i> Smith
Gentianaceae	<i>Halenia asclepiadea</i> (Kunth) G. Don
Geraniaceae	<i>Geranium multiceps</i> Turcz.
	<i>Geranium sibbaldioides</i> Benth.
Gramnitidaceae	<i>Melpomene moniliformis</i> (Lag. ex Sw.) Proctor
Hypericaceae	<i>Hypericum juniperinum</i> Kunth
	<i>Hypericum goyanesii</i> Cuatrec.
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i> (L. f.) DC.
	<i>Castratella piloselloides</i> (Bonpl.) Naudin
Myrtaceae	<i>Myrteola nummularia</i> (Poir.) Berg.
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
Polypodiaceae	<i>Elaphoglossum minutum</i> (Pohl ex Fée) Moore
Rosaceae	<i>Acaena cylindrostachya</i> Ruiz & Pav.
	<i>Holodiscus argenteus</i> (L. f.) maxim.
Umbeliferaceae	<i>Eryngium humile</i> Cav.
Valerianaceae	<i>Valeriana pilosa</i> Ruiz & Pav.

Tabla 2. Municipio de Choachí, vereda San Francisco, finca La Hondura, Cundinamarca. Altura 2980 m.s.n.m.

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> Rich.
Blechnaceae	<i>Blechnum cordatum</i> (Desv.) Hieron
Cyperaceae	<i>Cyperus rufus</i> Kunth
Ericaceae	<i>Gaultheria anastomosans</i> (L. f.) Kunth
	<i>Gaultheria erecta</i> Vent.
	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) DC.
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus alpinus</i> Körn
	<i>Paepalanthus karstenii</i> Ruhl.
Gentianaceae	<i>Halenia asclepiadea</i> (Kunth) G. Don.
Hypericaceae	<i>Hypericum goyanesii</i> Cuatrec.
Lycopodiaceae	<i>Lycopodiella alopecuroides</i> (L.) (Cranfill.)
Iridaceae	<i>Orthrosanthus chimboracensis</i> (Kunth) Baker
Poaceae	<i>Agrostis fasciculata</i> (Kunth) Roem. & Schult
	<i>Danthonia secundiflora</i> Presl.
Polygalaceae	<i>Monnina salicifolia</i> Ruiz & Pav.

Tabla 3. Municipio de Tausa, vereda San Antonio, finca Laguna Verde, Cundinamarca. Altura 3575 m.s.n.m.

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Hypochoeris radicata</i> L.
	<i>Hypochoeris sessiliflora</i> Kunth
Asteraceae	<i>Diplostephium floribundum</i> (Benth.) Wedd.
	<i>Diplostephium phyllicoides</i> (Kunth) Wedd.
	<i>Espeletia argentea</i> Humb. & Bonpl.
	<i>Espeletia grandiflora</i> (Humb. & Bonpl.) Cuatrec.
	<i>Espeletopsis corymbosa</i> (Humb. & Bonpl.) Cuatrec.
	<i>Gnaphalium elegans</i> Kunth
	<i>Senecio abietinus</i> Willd. ex Wedd.
	<i>Senecio guadalupe</i> (Cuatrec.) Cuatrec.
	<i>Senecio nitidus</i> (Kunth) DC.
	<i>Pentacalia reissiana</i> (Hieron) Cuatrec.
Berberidaceae	<i>Berberis goudotii</i> Tr. & Pl.
Bromeliaceae	<i>Puya nitida</i> Mez.
Cyperaceae	<i>Carex bonplandii</i> Kunth
	<i>Carex jamesonii</i> Boott
	<i>Carex pichinchensis</i> Kunth
	<i>Carex pigmaea</i> Boeck
Ericaceae	<i>Bejaria resinosa</i> Mutis ex L.f.
	<i>Gaultheria rigida</i> Kunth
Fabaceae	<i>Lupinus alopecuroides</i> Desr.
	<i>Lupinus bogotensis</i> Benth.
Hypericaceae	<i>Hypericum caracasana</i> Willd.
	<i>Hypericum goyanae</i> Cuatrec.
	<i>Hypericum juniperinum</i> Kunth
	<i>Hypericum prostratum</i> Cuatrec.
	<i>Hypericum strictum</i> Kunth
Melastomataceae	<i>Bucquetia glutinosa</i> (L. f.) D C.
	<i>Castratella piloselloides</i> (Bonpl.) Naudin
Poaceae	<i>Agrostis fasciculata</i> (Kunth) Roem. & Schult.
	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
	<i>Calamagrostis bogotensis</i> (Pilg.) Pilg.
	<i>Calamagrostis efusa</i> (Kunth) Steud.
	<i>Cortaderia nitida</i> (Kunth) Pilg.
	<i>Chusquea tessellata</i> (Munro) McClure
	<i>Holcus lanatus</i> L.
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.
Orchidaceae	<i>Epidendrum chioneum</i> Lindl.
Scrophulariaceae	<i>Aragoa abietina</i> Kunth
	<i>Castilleja fissifolia</i> L. f.
	<i>Digitalis purpurea</i> L.
Umbelliferae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i> L. f.
Valerianaceae	<i>Valeriana pilosa</i> Ruiz & Pav.

Tabla 4. Municipio de Subachoque, Inspección de Policía La Pradera, Guamal, finca La Pamba, Cundinamarca. 3300 m.s.n.m.

Familia	Especie
Apiaceae	<i>Hydrocotyle bonplandii</i> A. Rich.
Araliaceae	<i>Oreopanax mutisianus</i> (Kunth) Decne. & Planch.
Asteraceae	<i>Barnadesia spinosa</i> L. f.
	<i>Diplostephium floribundum</i> (Benth.) Wedd.
	<i>Diplostephium phyllicoides</i> (Kunth) Wedd.
	<i>Espeletia grandiflora</i> (Humb. & Bonpl.) Cuatrec.
	<i>Espeletopsis corymbosa</i> (Humb. & Bonpl.) Cuatrec.
	<i>Eupatorium tinifolium</i> Kunth
	<i>Senecio abietinus</i> Willd. ex Wedd.
	<i>Senecio formosus</i> Kunth
	<i>Senecio nitidus</i> (Kunth) DC.
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wigg.
Bromeliaceae	<i>Puya nitida</i> Mez.
	<i>Puya santosii</i> Cuatrec.
Cyperaceae	<i>Carex jamesonii</i> Boott
	<i>Carex pichinchensis</i> Kunth
Ericaceae	<i>Cavendishia cordiflora</i> (Kunth) Horr.
	<i>Pernettya prostrata</i> (Cav.) Sleumer
Eriocaulaceae	<i>Paepalanthus karstenii</i> Ruhland.
Fabaceae	<i>Lupinus bogotensis</i> Benth.
Geraniaceae	<i>Geranium sibiricum</i> Benth.
Gentianaceae	<i>Gentianella corymbosa</i> (Kunth) Weaver & Rudenberg
Hypericaceae	<i>Hypericum brathys</i> Mutis ex L.
	<i>Hypericum mexicanum</i> L.
	<i>Hypericum prostratum</i> Cuatrec.
Melastomataceae	<i>Miconia ligustrina</i> (Sm.) Tr. n. c. Esmeraldo
Orchidaceae	<i>Spiranthes vaginata</i> (Kunth) Lindl. ex Jacks.
	<i>Epidendrum chioneum</i> Lindl.
	<i>Bartsia santolinifolia</i> (Kunth) Benth.
Poaceae	<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.
	<i>Calamagrostis bogotensis</i> (Pilger) Pilger.
	<i>Calamagrostis efusa</i> (Kunth) Steud.
	<i>Chusquea tessellata</i> Munro
	<i>Paspalum bonplandianum</i> Függe
Polygonaceae	<i>Rumex acetosella</i> L.
	<i>Rumex crispus</i> L.
Scrophulariaceae	<i>Aragoa abietina</i> Kunth
	<i>Castilleja fissifolia</i> L. f.
Valerianaceae	<i>Valeriana pilosa</i> Ruiz & Pav.

Tabla 5. Municipio Bogotá, Suba, Humedal La Conejera, Cundinamarca. Altura 2450 m.s.n.m.

Familia	Especie
Araceae	<i>Anthurium</i> sp.
	<i>Zantedeschia aethiopica</i> (L.) Spreng.
Asteraceae	<i>Leucanthemum vulgare</i> Lam.
	<i>Smallanthus pyramidalis</i> (Tr.) H. Rob.
	<i>Silybum marianum</i> (L.) Gaertn.
	<i>Taraxacum officinale</i> Weber ex Wigg.
Balsaminaceae	<i>Impatiens balsamina</i> L.
Betulaceae	<i>Alnus acuminata</i> Humb., Bonpl. & Kunth
Caesalpiniaceae	<i>Senna multiglandulosa</i> (Jacq.) Irwin & Barneby
	<i>Senna viarm</i> (Little)
Canaceae	<i>Canna indica</i> L.
Caprifoliaceae	<i>Sambucus peruviana</i> Kunth
	<i>Viburnum triphyllum</i> Benth.
Caricaceae	<i>Carica pubescens</i> Lenné & Koch
Cyperaceae	<i>Carex bomplandii</i> Kunth
	<i>Carex jamesonii</i> Boott
	<i>Carex lurida</i> Wahlenb.
	<i>Carex peucophila</i> Holm
	<i>Carex pichinchensis</i> Kunth
	<i>Carex purdiei</i> Boott
	<i>Cyperus papyrus</i> L.
	<i>Cyperus alternifolius</i> L.
	<i>Cyperus rufus</i> Kunth
	<i>Eleocharis dombeyana</i> Kunth
	<i>Rhynchospora aristata</i> Boeck.
	<i>Rhynchospora macrochaeta</i> Steud. ex Boeck
	<i>Scirpus californicus</i> (Mey.) Steud
	<i>Scirpus inundatus</i> (Br.) Poir.
	<i>Uncinia hamata</i> Urb.
Euforbiaceae	<i>Croton funckianus</i> Müll. Arg.
	<i>Ricinus communis</i> L.
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.
	<i>Trifolium pratense</i> L.
	<i>Trifolium repens</i> L.
Juncaceae	<i>Juncus andreaeanus</i> Weath.
Juglandaceae	<i>Juglans neotropica</i> Diels
Hymenophyllaceae	<i>Dryopteris paleacea</i> (Moore) Hand. – Mazz.
Malvaceae	<i>Abutilon striatum</i> Dicks. ex Lindl.
Meliaceae	<i>Cedrela montana</i> Moritz. ex Turcz.
Mimosaceae	<i>Acacia decurrens</i> Willd.
	<i>Acacia melanoxylon</i> R. Br.

Tabla 5 (Continuación). Municipio de Bogotá, Suba, Humedal La Conejera, Cundinamarca. Altura 2450 m.s.n.m.

Familia	Especie
Myricaceae	<i>Myrica pubescens</i> H. & B. ex Willd.
Myrtaceae	<i>Myrcianthes leucoxyla</i> (Ort.) Mc Vaugh.
Passifloraceae	<i>Passiflora tripartita</i> Breit., Hort. ex Steudel
Pinaceae	<i>Pinus patula</i> Schiede, Schltdl. & Cham.
	<i>Pinus radiata</i> D. Don
Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meissn.
Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i> (Martius) Solms
Ranunculaceae	<i>Clematis hoenkeana</i> Presl.
	<i>Ranunculus geranioides</i> Kunth ex DC.
	<i>Ranunculus praemorsus</i> Kunth ex DC.
Rosaceae	<i>Acaena cylindrostachya</i> Ruiz & Pav.
	<i>Hesperosmeles goudotiana</i> (Decne.) Killip
Salicaceae	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.
Solanaceae	<i>Cestrum mutisii</i> Willd. ex Roem. & Schult.
	<i>Brugmansia arborea</i> Steud.
	<i>Physalis peruviana</i> L.
	<i>Solanum marginatum</i> L. f.
	<i>Solanum oblongifolium</i> Dunal
Tiphaceae	<i>Typha angustifolia</i> L.
Umbelliferaceae	<i>Eryngium humboldtii</i> Delar.

Tabla 6. Municipio de Villavicencio, Km. 1 vía Caños Negros, antigua carretera desmotadora de algodón, Meta. Altura 500 m.s.n.m.

Familia	Especie
Amaranthaceae	<i>Cyathula achyranthoides</i> Moq.
Asteraceae	<i>Emilia sonchifolia</i> DC.
Cucurbitaceae	<i>Momordica charantia</i> Descourt.
Cyperaceae	<i>Rhynchospora nervosa</i> (Vahl.) Boeck.
Lamiaceae	<i>Hyptis mutabilis</i> Briq.
Malvaceae	<i>Pavonia fruticosa</i> Fawcett & Rendle.
	<i>Sida rhombifolia</i> L.
Marantaceae	<i>Calatea marantifolia</i> Standley
Mimosaceae	<i>Mimosa pudica</i> Mill.
Piperaceae	<i>Piper aduncum</i> L.
Poaceae	<i>Brachiaria brizantha</i> (Hochst. ex Rich.) Stapf
	<i>Panicum pilosum</i> Swatz
Solanaceae	<i>Cestrum nocturnum</i> L.
Sterculiaceae	<i>Melochia pyramidata</i> L.
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i> L.

ANEXO Nº 3

ESTUDIO CITOGENÉTICO

Abreviaturas de la Tabla 1

Sx	sexo
M	macho
H	hembra
Resul	resultado
no rec.	no realizado
L	Laboratorio
D	Domésticos
S	Silvestres
S1	de tierras altas
S2	de tierras bajas
Cult	cultivo
Sn	sangre
Bz	Bazo
Rñ	Riñón
Md o	Médula ósea
p+	positivo
r	regular
n	negativo
V	volumen
Gi	Coloración Giemsa
QFQ	Bandas Q con quinqrina y fluorescencia
GTG	Bandas G con tripsina y Giemsa
G11	Bandas con Giemsa a pH 11
RHG	Bandas R calor y Giemsa
CBG	Bandas C con hidróxido de bario y Giemsa
RBHG	Bandas R con bromosustitución tardía, Hoechst y Giemsa
Q	Bandas Q
G	Bandas G
R	Bandas R
C	Bandas C
M	metacéntrico
S	submetacéntrico
A	acrocéntrico
T	telocéntrico
a	muy pequeño
b	pequeño
c	mediano
d	grande

Tabla 1 a. Animales estudiados (Procedencia)

	Código	Sx	Procedencia	Identif. número colección	Grupo edad	Tejido	V. ml	leucocitos / ml	# Cultivos Sn	Bz Rñ	Resul.
I.	CURI 1	M	INS			Sn	8	no rec.	4		n
	CURI 2	M	INS			Sn	8	no rec.	4		p++
	CURI 3	M	INS			Sn	8	no rec.	4		n
	CURI 4	M	INS			Sn	8	no rec.	4		n
	CP001	H	INS	ICN - 15258	III	Sn	10	no rec.	6		r+
	CP002	M	INS			Sn	10	6.475.000	4		p++++
	CP003	M	INS			Sn	10	(565.000 LR)**	5		p++
	CP004	H	INS			Sn	10	(565.000 LR)**	2		p+
	CP005	H	INS			Sn	10	(10.725.000 LR)**	1		n
	CP006	H	INS			Sn	10	6.200.000	2		p+
	CP007	H	INS			Sn	10	4.350.000	2		p+++
	CP008	H	INS			Sn	10	4.100.000	4		n
	CP012	M	INS			Sn	10	2.050.000	5		p++
	CP013	H	INS			Sn	10	1.900.000	3		r+
	CP019	M	INS			Sn	5,5	3.700.000	8		p+++
16	CP020	M	INS			Sn	4	2.125.000	4		r+
D	CP009	H	Argentina (Huila)				2	3.350.000	2		p++
	CP009N	-	-			Sn	2,8	no rec.	4		
	CP010	H	Ipiales	ICN - 15253	III	Sn	5	2.700.000	5		r+
	CP011	M	Ipiales	ICN - 15252	III	Sn	5	1.300.000	3		r+
	CP016	H	Ipiales	ICN - 15255	III	Sn	2	no rec.	5		p+
	CP016N	-	-			Sn	1,2	no rec.	3		n
	CP017	M	P. Guanacos	ICN - 15251	III	Sn	0,7	no rec.	2		n
	CP026	M	Pza. Palloq.	ICN - 15256	III	Sn	6,5	6.050.000	10		p++
						Bz		36.750.000		10 Bz	p++
7	CP027	M	Pza. Palloq.	ICN - 15257	III	Sn	6,3	10.650.000	8		p+++
						Bz		39.700.000		11 Bz	p+++
S											
S1	CP014	H	Choachi	ICN - 15209	I	Sn	0,7	no rec.	1		r+
2	CP015	H	Choachi	ICN - 15210	III	Sn	1	no rec.	1		r+
	CP018	H	P. Guasca	ICN - 15213	III	Sn	0,3	no rec.	1		n
	CP021	M	P. Guasca	ICN - 15214	II	Sn	0,2	no rec.	1		n
						Bz		14.400.000		4 Bz	r+
	CP022	H	P. Guasca	ICN - 15215	III	Sn	0,2	no rec.	1		n
	CP023	M	P. Guasca	ICN - 15216	III	Sn	0,2	no rec.	1		n
						Bz		29.284.000		7 Bz	r+
	CP024	H	P. Guasca	ICN - 15217	II	Sn	1,1	no rec.	1		r+
						Bz		29.700.000		4 Bz	n
	CP025	H	P. Guasca	ICN - 15218	II	Sn	0		0		
						Bz		4.150.000		1 Bz	n
	CP030	H	P. Guasca	ICN - 15219	II	Sn	0,7	no rec.	1		r+
	CP031	H	P. Guasca	ICN - 15220	III	Sn	0,6	no rec.	1		r+
9	CP032	M	P. Guasca	ICN - 15223	II	Sn	2,2	4.700.000	1		p++++

Tabla 1.b. (Continuación) Animales estudiados (Bandas aplicadas)

Código	BANDAS CROMOSOMICAS							CARIOTIPOS					Resul.
	GI	* QFQ	GTG	G11	RHG	CBG	RBHG *	GI	° Q	G	C	R °	
CP033		°+	°/+			°/+	°/+		2	3	3	5	p+
													p++
													p++++
CP034	°+							2					r+
													n
CP035	°+							2					r+
													n
CP036	°+	°+				°/+	°/+	1			2	1	r+
													n
CP037	°+	°+	°/+			°/+	°/+	1	2	4	1		r+
													r+
													n
CP038	°c							°c					n
													n
													n
CP039	°+	°/-				°/+	°/+	1			1	2	r+
													n
CP040	°+	°/-				°/+	°/+	1			2	1	r+
													p+
													n
CP041	°+	°/+				°/+	°/+	2	3	1	1	1	r+
													n
CP042	°+	°/+				°/+	°/+	2	2	3	2	4	p++
													p+
CP043	°+	°/+				°/+	°/+	2	2	1	3		p++
													p+
CP044						°/+					2		r+
CP045						°/-+							r+

Tabla 1.c. Animales estudiados (Cariotipos)

Código	ESTRUCTURA DEL CARIOTIPO			HETEROMORFISMO			
	Meta céntricos	Submeta céntricos	Acro céntricos	Telo céntricos	del cromosoma / de los homólogos		
CURI 1							
CURI 2	1	11	6	13	11 / d - b	2 / S - A	
CURI 3							
CURI 4							
CP001	1	9	5	13	11 / c - c	2 / S - S	
CP002	1	11	6	13	13 / d - d	14 / A - S	
CP003	1	9	5	16	11 / b - b	2 / S - S	
CP004	1	9	8	13	11 / b - d	2 / S - S	
CP005	1	9	8	13	11 / c - c	2 / S - S	
CP006	1	9	8	13	11 / c - c	2 / S - S	
CP007	1	9	5	16	13 / d - d	2 / S - S	
CP008							
CP012	1	9	5	16	11 / b - c	2 / S - S	
CP013	1	11	6	13	13 / c - c	2 / S - S	
CP019	1	11	6	13	13 / d - d	2 / S - A	
CP020	1	11	6	13	13 / c - d	2 / S - A	
CP009	2	9	9	11	12 / b - c	13 / A - A	
"							
CP010	2	7	9	13	10 / c - c	3 / S - A	
CP011	2	7	9	13	10 / c - c	3 / S - S	
CP016	2	7	9	13	10 / c - c	3 / S - A	
"							
CP017							
CP026	2	7	9	13	10 / a - c	11 / A - A	
CP027	1	11	6	13	13 / b - b	14 / A - A	
	17 ' 14						
CP014	8	9	1	13	18 /	9 /	
CP015							
CP018							
CP021							
CP022							
CP023	8	9	1	13	18 / b - d	9 / S A	
CP024							
CP025							
CP030	8	9	1	13	18 / c - d	9 / S S	
CP031	8	9	1	13	18 / b - d	9 / S S	
CP032	8	9	1	13	18 / d - d	9 / S S	

Tabla 1.c. (Continuación) Animales estudiados (Cariotipos)

Código	ESTRUCTURA DEL CARIOTIPO			HETEROMORFISMO		
	Meta céntricos	Submeta céntricos	Acro céntricos	Telo céntricos	del cromosoma / de los homólogos	
CP028	8	9	1	13	18 / d - d	9 / S S
CP029	8	9	1	13	18 / c - c	9 / S S
CP033	8	9	1	13	18 / c - d	9 / S S
CP034	8	9	1	13	18 / d - d	9 / S S
CP035	8	9	1	13	18 / d - d	9 / S S
	20' 11					
CP036	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP037	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP038						
CP039	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP040	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP041	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP042	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP043	6	14	8	3	21 /	22 / A A
CP044						
CP045						

PUBLICACIONES DE LA ACADEMIA COLOMBIANA DE CIENCIAS EXACTAS, FÍSICAS Y NATURALES

COLECCIÓN JORGE ÁLVAREZ LLERAS

- Volumen 1 - **Mora-Osejo, L.E.** 1987. Estudios morfológicos, autoecológicos y sistemáticos en Angiospermas. 1/16. 196 pp, 75 figs.
- Volumen 2 - **Murillo, M.T. & M.A. Harker.** 1990. Helechos y plantas afines de Colombia. 1/16. 326 pp, 145 figs.
- Volumen 3 - **Lozano-Contreras, G.** 1994. Las Magnoliaceae del Neotrópico 1/16, 148 pp, 46 figs.
- Volumen 4 - **Eslava Ramírez, J.A.** 1994. Aspectos relacionados con la erupción del volcán Nevado del Ruiz. 1/16, 174 pp, 46 figs.
- Volumen 5 - **Rocha de Campos, M.** 1994. Diversidad en Colombia de los cangrejos del género *Neostrengeria*. 1/16 iv + 144 pp, 47 figs.
- Volumen 6 - **Mora-Osejo, L. E. & H. Sturm.** 1994. Estudios ecológicos del páramo y del bosque altoandino, cordillera Oriental de Colombia. Tomos 1 y 2, 1/16, 716 pp, 190 figs.
- Volumen 7 - **Díaz, J.M., J. Garzón-Ferreira & S. Zea.** 1995. Los arrecifes coralinos de la isla de San Andrés, Colombia, estado actual y perspectivas para su conservación. 1/16, 152 pp, 15 figs, 14 tablas, 9 fotografías.
- Volumen 8 - **Eslava Ramírez, J.A.** 1995. Régimen de la presión atmosférica en Colombia. 1/16, 152 pp, 94 figs, 59 tablas.
- Volumen 9 - **Donato, J.Ch., L. E. González & C. L. Rodríguez.** 1996. Ecología de dos sistemas acuáticos de páramo. 1/16, 168 pp, 53 figs, 14 tablas, 9 fotografías.
- Volumen 10 - **Andrade-C. M., G. Amat & F. Fernández.** (eds.) 1996. Insectos de Colombia - Estudios escogidos. 1/16, 544 pp, 145 figs, tablas y mapas.
- Volumen 11 - **González, F.** 1998. Inventario preliminar de gases de efecto invernadero en Colombia, 1990, Fuentes y sumideros. 1/16, xiv + 174 pp, 108 figs, tablas y gráficas.
- Volumen 12 - **Díaz-Piedrahita, S. & J. Cuatrecasas.** 1999. Asteráceas de la flora de Colombia, Senecioneae I, géneros *Dendrophorbium* y *Pentacalia*. 1/16, 392 pp, 110 figs, 24 mapas.
- Volumen 13 - **Amat, G., M. C. Andrade, M. G. & F. Fernández** (eds.) 1999. Insectos de Colombia. 1/16, 438 pp. + tablas, figuras y mapas.
- Volumen 14 - **Rodríguez, H. & F. González.** Opciones para la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en Colombia. 1/16 (262 pp.)
- Volumen 15 - **Rodríguez, H. & González, F.** 2000. Portafolio colombiano de proyectos para el MDL -sector en energía-. 1/16 (164 pp.)
- Volumen 16 - **Espinosa, Baquero A.** 2000. Erupciones históricas de los volcanes colombianos, 1/16. (292 pp.)
- Volumen 17 - **Mora Osejo, L. E.** 2001. Contribuciones al estudio comparativo de la conductancia y de la transpiración foliar de especies de plantas del páramo. 1/16. xii + 282.
- Volumen 18 - **Roldán, G., J. A. Posada & J. C. Gutiérrez.** 2001. Estudio Limnológico de los Recursos Hídricos del Parque de Piedras Blancas. 1/16. x + 146.
- Volumen 19 - **Donato-Rondón, J. Ch.** 2001. Fitoplancton de los Lagos Andinos del Norte de Sudamérica (Colombia). 1/16. xii. + 222 pp.
- Volumen 20 - **Aristizábal García, H.** 2002. Los hemípteros de la película superficial del agua en Colombia. 1/16. xiv + 242 pp, 331 figs.
- Volumen 21 - **Pinto, M., H. Zúñiga & O. M. Torres.** 2002. Estudio sistemático del género *Cavia*. 1/16. 216 pp. 38 figs., 31 láminas, 59 tablas.

COLECCIÓN ENRIQUE PÉREZ ARBELÁEZ

- Volumen 1 - **Memorias del seminario en conmemoración del centenario de Erwin Schrödinger.** 1987, 1/16, 221 pp.
- Volumen 2 - **Díaz-Piedrahita, S. & A. Lourteig.** 1989. Génesis de una flora. 1/16, vii. + 362 pp, 35 figs.
- Volumen 3 - **Cubillos, G., F.M. Poveda & J.L. Villaveces.** 1989. Historia epistemológica de la Química. 1/16, 128 pp.
- Volumen 4 - **Hernández de Alba, G. & A. Espinosa.** 1991. Tratados de minería y estudios geológicos de la época colonial, 1616-1803, 1/16 xii + 92 pp, 1 fig.
- Volumen 5 - **Díaz-Piedrahita, S. (ed.)** 1991. José Triana, su vida, su obra y su época. 1/16, viii + 188 pp, 73 figs.
- Volumen 6 - **Díaz-Piedrahita, S.** 1991. La Botánica en Colombia, hechos notables en su desarrollo. 1/16, x + 126 pp. 30 figs, (reimpreso 1997).
- Volumen 7 - **Mantilla, L.C. & S. Díaz-Piedrahita.** 1992. Fray Diego García, su vida y su obra científica en la Expedición Botánica. 1/16, xv + 284, 14 figs. (reimpreso 1995).
- Volumen 8 - **Arias de Greiff, J.** 1993. Historia de la Astronomía en Colombia. 1/16, 200 pp, 32 figs.
- Volumen 9 - **Lértora Mendoza, C.** 1995. Fuentes para el estudio de las ciencias exactas en Colombia. 1/16, 316 pp.
- Volumen 10 - **Gauss, C. F.** 1995. Disquisitiones Arithmeticae. Traductores: H. Barrantes, M. Josephy & A. Ruiz Zúñiga. 1/16, 540 pp.
- Volumen 11 - **Murillo Quinche, L.M.** 1997. Obra selecta. 1/16, x + 188 pp, 29 figs, 4 mapas.
- Volumen 12 - **Romero Beltrán, A.** 1997. La investigación de las dolencias infecciosas en la historia. 1/16, xiv + 540 pp.
- Volumen 13 - **Barrantes, H. & A. Ruiz.** 1998. La historia del Comité Interamericano de Educación Matemática. 1/16, x + 198 pp. (español e inglés). Edición electrónica paralela.
- Volumen 14 - **Díaz-Piedrahita, S.** 2000. Matís y los dos Mutis, 1/16, x 346 pp, 41 figs.

COLECCIÓN JULIO CARRIZOSA VALENZUELA

- Volumen 1 - **Castillo, G.** 1992. Física Cuántica, teoría y aplicaciones. Tomo I, 1/16, xxxii + 410, 77 figs.
- Volumen 2 - **Bernal de Ramírez, I.** 1993. Análisis de alimentos. 1/16, xviii + 314 pp, 28 figs. (reimpreso 1998).
- Volumen 3 - **Castillo, G.** 1994. Física Cuántica, teoría y aplicaciones. Tomo II. 1/16, xx + 406 pp., 49 figs.
- Volumen 4 - **Cáceres, D. (ed.)** 1995. Creando ciencia crean docencia. 1/16, 140 pp, 38 figs.
- Volumen 5 - **Romero, C.M. & L.H. Blanco.** 1996. Tópicos de Química Básica. 1/16, 240 pp, 56 figs.
- Volumen 6 - **Peña, G. & M. Pinto.** 1996. Mamíferos más comunes en sitios precerámicos de la sabana de Bogotá. 1/16, 98 pp, 1 mapa, 6 dibujos a color, 18 láminas y 48 gráficos.
- Volumen 7 - **López, C.** 1998. Mecánica Newtoniana. 1/16, 280 pp, 69 figs.
- Volumen 8 - **Varela, J. de D.** 2000. Principios de Cristalografía. 1/16, xx + 250 pp., 141 figs.
- Volumen 9 - **Kairuz de Civetta, A.** 2002. Introducción al estudio de la composición de los alimentos. 1/16, xx+166 pp, 16 figs., 30 tablas.

COLECCIÓN MEMORIAS

- Volumen 1 - (1994) **Memorias del Seminario Nacional "El quehacer teórico y las perspectivas holista y reduccionista.** 1/16, viii + 184 pp.
- Volumen 2 - (1994) **Memorias del Seminario Konrad Lorenz sobre Etología.** 1/16, iv + 38 pp.
- Volumen 3 - (1995) **Memorias del Seminario-taller sobre Alta Montaña Colombiana.** 1/16, 116 pp.
- Volumen 4 - (1996) **Memorias del Primer Congreso Nacional de Neurocomputación.** 1/16, xiv + 184 pp.
- Volumen 5 - (1996) **Memorias del Primer Congreso Nacional de sobre Cambio Climático.** 1/16, 138 pp, 9 figs.
- Volumen 6 - (1996) **Memorias del Coloquio "Ciencia, tecnología y cultura".** 1/16, xii + 198 pp.
- Volumen 7 - (1996) **Memorias de la III Escuela de verano en Geometría Diferencial, ecuaciones diferenciales parciales y análisis numérico.** 1/16, xiv + 174 pp.
- Volumen 8 - (1996) **Memorias del Seminario de Ciencia Teórica.** 1/16, xv + 170 pp.
- Volumen 9 - (1997) **Memorias del Seminario en conmemoración de los 440 años del nacimiento de René Descartes.** 1/16, xii + 174 pp.
- Volumen 10 - (2001) **Memorias del Simposio Pueblos y Ambientes del pasado precolombino** 1/16, viii + 312 pp.
- Volumen 11 - (2001) **Reflexiones sobre la ciencia y la tecnología: Colombia al iniciarse el siglo XXI.** 1/16, x + 166 pp.

EDICIONES ESPECIALES

- **Francisco José de Caldas, su vida, su personalidad, su obra y el descubrimiento de la hipsometría.** 1958. 1/16 refilado. 94 pp.
- **Alexander von Humboldt en Colombia. Extractos de sus diarios.** 1982. Arias de Greiff, J. (ed.). 1/8 refilado. 286 pp., 20 figs.
- **Status and problems of Science in Latin America and the Caribbean.** 1990. Guardiola, M.L., J.L. Villaveces & G. Violini (eds.). 1/16, 542 pp.
- **Science in Latin America and the Caribbean and its role in regional development.** 1992. Hamende, A., M.H. Hassan, J.L. Villaveces & G. Violini (eds.) 1/16, 2 vols. 824 pp.
- **El cambio global, ciencia para entender el mañana.** 1998. Lozano, J. (ed.), carta, 322 pp. Figs., mapas y gráficos.
- **Tradición Académica. Diccionario Biográfico y Bibliográfico de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales,** 1/16, x + 434 pp.

Las anteriores publicaciones pueden ser solicitadas directamente a la Academia,
Apartado 44763, Bogotá, D.C., Fax (571)2443186 Tel. (571) 3414805
Trans. 27 No. 39A - 63/67 - E-Mail: accefyn@org.co
Se ofrecen en venta o mediante intercambio por publicaciones similares.
Mayor información a través de Internet: URL: <http://www.accefyn.org.co>

Este libro se terminó de imprimir
en el mes de junio del año 2002
en los talleres gráficos de
Editora Guadalupe Ltda.
Bogotá, D.C., Colombia

ISBN 958-9205-51-8

