

00343

3
xey



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

VARIACION MORFOMETRICA DE LA CHARA
YUCATECA

Cyanocorax yucatanicus (AVES: CORVIDAE)

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

(BIOLOGIA ANIMAL)

P R E S E N T A:

JUAN BAUTISTA CHABLE SANTOS

DIRECTORA DE TESIS: DRA. PATRICIA ESCALANTE PLIEGO

MEXICO, D.F.

1999

TESIS CON
FALLA DE ORIGINAL

270564



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

PAGINACION

DISCONTINUA

Contenido

Agradecimientos	i
Resumen	ii
1. Introducción	1
2. Objetivo general	3
2.1. Objetivos particulares	3
3. Antecedentes	4
3.1. Familia Corvidae	4
3.2. Nivel genérico	4
3.3. Nivel específico	5
4. Area de estudio	7
4.1. Clima	7
4.2. Vegetación	8
5. Materiales y método	9
5.1. Trabajo de campo	9
5.2. Grupos de edades	11
5.3. Morfometría	12
5.3.1. Caracteres externos	12
5.3.2. Caracteres del esqueleto	13
5.4. Análisis estadísticos	14
5.4.1. Variación intrapoblacional	17
5.4.2. Variación geográfica	18
6. Resultados	19
6.1. Variación intrapoblacional	19
6.2. Variación geográfica	21
6.2.1. Análisis de Duncan	21
6.2.1.1. Hembras con seis caracteres y diez OGU's	21
6.2.1.2. Machos con seis caracteres y diez OGU's	22
6.2.1.3. Hembras con 24 caracteres y seis OGU's	22
6.2.1.4. Machos con 24 caracteres y seis OGU's	22
6.2.2. Análisis de agrupamiento y de ordenación	22
6.2.2.1. Resultados de hembras con seis caracteres y diez OGU's	22
6.2.2.2. Resultados de machos con seis caracteres y diez OGU's	24

6.2.2.3. Resultados de hembras con 24 caracteres y seis OGU's	25
6.2.2.4. Resultados de machos con 24 caracteres y seis OGU's	26
7. Discusión	27
7.1. Variación intrapoblacional	27
7.2. Variación geográfica	28
8. Conclusiones	33
9. Literatura citada	34
Lista de láminas	
Lámina 1. Mediciones de los caracteres CAL, COL y TAR	39
Lámina 2. Mediciones de los caracteres LAP, ANP y ALP.....	40
Lámina 3. Mediciones de los caracteres LCR, ACR y PCR.....	41
Lámina 4. Mediciones de los caracteres COR, ESC y EST.....	42
Lámina 5. Mediciones de los caracteres QUI, LHUM y AHUM.....	43
Lámina 6. Mediciones de los caracteres ULNA, RADIO y SINSA	44
Lámina 7. Mediciones de los caracteres ASIMAX, ASIMIN y LFEM.....	45
Lámina 8. Mediciones de los caracteres AFEM, TIBTAR y TARMET.....	46
Lista de Cuadros	
Cuadro 1. Localidades utilizadas en los análisis para la agrupación de Unidades Geográficas Operativas (OGU's)	47
Cuadro 2. Codificación de variables utilizadas para el agrupamiento de OGU's	48
Cuadro 3. Matriz básica de datos empleada en el análisis de agrupamiento de las diferentes localidades de recolecta	49
Cuadro 4. Probabilidades obtenidas para cada caracter en la prueba de normalidad (Shapiro-Wilks), aplicada a la población del norte de Yucatán (OGU A)	50
Cuadro 5. Comparación entre sexos de 24 caracteres de individuos de la OGU A, mediante la prueba t'Student	51
Cuadro 6. Porcentaje de la variación intrapoblacional de la OGU A, que es atribuible al sexo, edad, interacción sexo-edad y error residual	53
Cuadro 7. Diferencia entre sexos de individuos de la OGU F, al analizar seis caracteres externos	54
Cuadro 8. Diferencia entre sexos de individuos de la OGU H, al analizar seis caracteres externos	54

Cuadro 9. Diferencia entre sexos de individuos de la OGU I, al analizar seis caracteres externos	54
Cuadro 10. Estadística descriptiva de las diez OGU's analizadas con seis caracteres externos	55
Cuadro 11. Estadística descriptiva de las diez OGU's analizadas con 24 caracteres externos y esqueléticos	57
Cuadro 12. Variación geográfica de diez OGU's, analizando seis caracteres externos	61
Cuadro 13. Variación geográfica de hembras de seis OGU's, analizando 24 caracteres externos y esqueléticos	62
Cuadro 14. Variación geográfica de machos de seis OGU's, analizando 24 caracteres externos y esqueléticos	63
Cuadro 15. Resultados del Análisis de Duncan, con seis caracteres de hembras	64
Cuadro 16. Resultados del Análisis de Duncan con seis caracteres de machos	66
Cuadro 17. Resultados del Análisis de Duncan con 24 caracteres de hembras	68
Cuadro 18. Resultados del Análisis de Duncan con 24 caracteres de machos	72
Cuadro 19. Variación explicada por componente al analizar seis caracteres de hembras y machos	76
Cuadro 20. Cargas de los componentes al analizar seis caracteres de hembras y machos	76
Cuadro 21. Variación explicada por componente al analizar 24 caracteres de hembras y machos	77
Cuadro 22. Cargas de los componentes al analizar 24 caracteres de hembras y machos	77
Lista de Figuras	
Figura 5. Fenogramas obtenidos por distintos coeficientes de similitud, a partir de seis caracteres de hembras	78
Figura 6. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para hembras con seis caracteres	79
Figura 7. Fenogramas obtenidos por distintos coeficientes de similitud, a partir de seis caracteres de machos	80
Figura 8. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para machos con seis caracteres	81

Figura 9. Fenogramas obtenidos por distintos <i>coeficientes de similitud</i> , a partir de 24 caracteres de hembras	82
Figura 10. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para hembras con 24 caracteres	83
Figura 11. Fenogramas obtenidos por distintos <i>coeficientes de similitud</i> , a partir de 24 caracteres de machos	84
Figura 12. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes, para machos con 24 caracteres	85
Figura 13. Localización geográfica de las diferentes poblaciones y su distribución con respecto a un <i>gradiente de menor a mayor tamaño y de norte a sur</i> para hembras. 86	
Figura 14. Localización geográfica de las diferentes poblaciones y su distribución con respecto a un <i>gradiente de menor a mayor tamaño y de norte a sur</i> para machos ..	87
Apéndices	
Apéndice 1. Ejemplares de estudio, con <i>localidad de recolecta y colecciones de procedencia</i>	88

Agradecimientos

Antes que todo, he de mencionar que el haber realizado esta empresa, fue gracias al apoyo incondicional, confianza y fortaleza de mi esposa, quien durante todo el trabajo, siempre estuvo junto a mi en persona y pensamiento y en momentos de desánimo me ayudó a terminar lo que juntos iniciamos. Quiero agradecer infinitamente a mi esposa fea, Rocío, quien disfrutó y sufrió junto conmigo de las alegrías y tropiezos que nos ofrece esta ardua tarea de la superación constante.

El trabajo fue asesorado por la Dra. Patricia Escalante Pliego, Curadora de la Colección Nacional de Aves de la UNAM, a quien agradezco de manera especial su amistad y el apoyo brindado para llevar a buen término esta investigación. También quiero agradecer a los Drs. Patricia Dávila Aranda, Tila Ma. Pérez Ortiz, Manuel Balcázar Lara, Aurelio Ramírez Bautista y a los M. en C. Tania Macouzet Fuentes y Javier Sosa Escalante, todos parte del comité de revisores, sus observaciones y comentarios efectuados a este trabajo, lo que sin duda, ayudó a incrementar la calidad del mismo.

De valor incalculable fue el apoyo recibido por parte de los curadores de las diferentes colecciones científicas visitadas en Estados Unidos de Norteamérica: Drs. Raymond Paynter de la Universidad de Harvard, George Barrowclough, del American Museum of Natural History de Nueva York, Phillip Angle, del National Museum of Natural History, Instituto Smithsonian, Shannon Hackett del Field Museum of Natural History de Chicago, Robin Panza del Carnegie Museum of Natural History de Pittsburgh y Fred Sibley del Peabody Museum de la Universidad de Yale.

Agradezco al Dr. Raúl Godoy Montañéz, Rector de la Universidad Autónoma de Yucatán (UADY) y al Departamento de Intercambio de la UNAM, por haberme apoyado con la beca de intercambio nacional UNAM-UADY.

Al matrimonio Sosa-González le doy un especial reconocimiento por la amistad y apoyo que me han ofrecido durante y después de mi estancia en México, así como por sus valiosos comentarios a este trabajo. También deseo expresar mis agradecimientos a todos mis buenos amigos del Instituto de Biología de la UNAM: ornitólogos, mastozólogos, botánicos, doctores, maestros y estudiantes que hicieron de mi estancia en el D.F., una experiencia formidable.

Al Dr. Kevin Winker, le ofrezco mis agradecimientos por sus comentarios y ayuda durante el desarrollo del trabajo y en los viajes de recolecta. Las fotografías de las mediciones en los ejemplares de estudio, son mérito del Biólogo Pedro Tenorio, a quien también le agradezco su compañerismo y ayuda prestados.

En particular he de agradecer a dos personas, las cuales, me ofrecieron su amistad y apoyo incondicional en todo momento de mi estancia en México, así como durante el desarrollo de mi formación académica y como persona. Es decir, a la Bióloga Mara Neri Fajardo (Marita) y M. en C. José Antonio Santos Moreno (Toño), no puedo más que decirles, Mil Gracias.

Resumen

La Chara yucateca *Cyanocorax yucatanicus*, es un córvido endémico de la Península de Yucatán, con un sistema social y reproductivo característicos, que hacen de ella una especie interesante para los estudios de variación. En este estudio se realizaron recolectas en los diferentes estados de la Península y se revisaron ejemplares depositados en museos y colecciones científicas de México y Estados Unidos. Veinticuatro caracteres de la morfología externa y esquelética fueron sometidos a análisis univariados y multivariados, para determinar patrones de diferenciación tanto intrapoblacional como geográfica presentes en las diferentes poblaciones. En cuanto a la variación intrapoblacional, se encontró que las edades de juvenil y subadulto no presentaron diferencias significativas entre caracteres y que el dimorfismo sexual marcado solo es alcanzado hasta la edad adulta, con los machos más grandes que las hembras. Por otra parte el dimorfismo sexual no estuvo presente para todas las OGU's (Unidades geográficas Operativas) analizadas, ya que la población de la OGU I, (situada en la base de la Península) no lo presentó. Los análisis de variación geográfica demostraron que existen diferencias marcadas entre las OGU's situadas en los extremos del intervalo de distribución de la especie, con un gradiente de menor a mayor, del norte de Yucatán a la base de la Península. Los organismos de la zona sur presentaron mayores dimensiones, particularmente en los caracteres cuerda alar, cola y aquellos relacionadas con el pico. Estos resultados, sugieren que las OGU's situadas en los extremos del intervalo de distribución de la especie, pueden presentar patrones adaptativos distintos donde las diferencias encontradas parecen estar relacionadas con factores ambientales y ecológicos externos, como la variación en la temperatura y vegetación.

1. Introducción

Una de las líneas más importantes de estudio dentro de la sistemática y ecología ha sido el reconocimiento de las causas de diferenciación de los caracteres y cuando estos caracteres muestran variación significativa, se habla de variación por edades, dimorfismo sexual, polimorfismo o variación geográfica, (Johnston,1972).

La variación geográfica se define como la presencia de diferencias genotípicas y fenotípicas en las poblaciones de una especie, como resultado de presiones selectivas con base en su distribución espacial (Gould y Johnston,1972). Los estudios de los patrones y el significado biológico de esta variación han tenido un papel integral en el entendimiento de la dinámica evolutiva de las poblaciones y del proceso de especiación (Mayr,1963; Johnson,1980). Generalmente, los estudios sobre variación geográfica se realizan en grandes áreas geográficas que incluyen todo o gran parte del intervalo de distribución de una especie. Sin embargo, pocos son los estudios dirigidos a examinar los patrones de variación en áreas geográficas menores que comprenden una porción de la distribución de la especie o aquéllos enfocados a especies con distribución restringida (Elrod y Kennedy,1995), como es el caso de algunas especies endémicas. Aunque la variación geográfica es considerada un fenómeno característico de la mayoría de las especies continentales con intervalos de distribución amplia, también es evidente que el mismo proceso se presenta a un nivel de poblaciones adyacentes localmente, en cuyo caso, se conoce como microvariación geográfica (Baker,1985).

La variación climática y topográfica presente en amplios intervalos de distribución de algunas especies, ofrecen mayores oportunidades para la clásica especiación alopátrica. Sin embargo, también es importante la variación que existe en regiones geográficamente pequeñas, ya que se ha documentado que el número de especies que presentan diferenciación entre poblaciones distribuidas continuamente, es mayor que aquellas que presentan diferenciación entre

poblaciones distantes, con lo que hay evidencia de que la alopatria no es estrictamente necesaria para que se alcance la diferenciación (Endler,1977).

Existe la hipótesis de que la variación geográfica de la morfología externa representa adaptaciones locales de las poblaciones a condiciones medioambientales diferentes (Mayr,1963). En las aves paserinas, las tendencias de la variación en tamaño cambian gradualmente, de tal forma, que puede reflejar las características topográficas y ambientales presentes en cada sitio particular en el que se encuentren (James,1970), por lo que, la variación de caracteres puede expresarse como una correlación de la geografía, que a su vez, parece ser inducida por la selección climática (Johnston,1972). Por ejemplo, a través de estudios de traslocación realizados con la especie *Agelaius phoeniceus* (tordo sargento), se observó que el hábitat en el que se desarrollan los individuos es un inductor importante de la variación morfológica entre ellos. Esto, supone al componente medioambiental como causante de la variación fenotípica, la cual, puede ocasionar cambios en la frecuencia genética de las poblaciones de una región (James,1983).

El análisis detallado de los patrones de diferenciación en aves, contribuye a un mejor entendimiento de las modificaciones fenotípicas generadas por selección, así como de los medios por los que estas diferencias ocurren en las poblaciones naturales (Johnston y Selander,1973).

La mayoría de los estudios realizados con el género *Cyanocorax* se han enfocado a la variación externa en cuanto a plumaje y coloración, así como al comportamiento social del grupo debido a su estrecha estructura social y tipo de reproducción característica (Hardy,1974; Hardy y Raitt,1974; Raitt y Hardy,1976). Sin embargo, se carece de estudios que examinen la variación de este taxón utilizando variables morfométricas, tanto externas como de esqueleto (Ver Sección 6.3). Por tal motivo, el objetivo de este trabajo fue analizar las características fenotípicas de carácter morfométrico que presentan diferentes poblaciones de *Cyanocorax yucatanicus* distribuidas a lo largo de su intervalo de

distribución, para detectar patrones de variación, tanto intrapoblacional como geográfica.

Debido a la restricción peninsular de *C. yucatanicus*, es importante los patrones de variación y los caracteres determinantes de la variación en cada población. Este enfoque cobra relevancia si se toma en consideración que la región se encuentra sujeta a una constante alteración antropogénica, causando paisajes fragmentados que consecuentemente llevan a un mayor aislamiento de las poblaciones de esta especie. Este trabajo establece las bases para lograr un mejor entendimiento de la adaptación de la especie a los diferentes tipos de vegetación, clima, precipitación y a las condiciones diferentes y cambiantes de la aún joven (en tiempo geológico) Península de Yucatán.

2. Objetivo General

Determinar la variación morfométrica, tanto intrapoblacional como geográfica de diferentes poblaciones de *C. yucatanicus*.

2.1. Objetivos particulares

- Determinar la presencia de dimorfismo sexual y diferencias en clases de edades presentes en las poblaciones de *C. yucatanicus*.
- Determinar los caracteres morfométricos que identifiquen a las diferentes poblaciones de *C. yucatanicus*, a lo largo y ancho de su intervalo de distribución.

3. Antecedentes

3.1. Familia Corvidae

La Familia Corvidae representa uno de los grupos de aves más exitosos ecológicamente, con representantes de distribución mundial amplia y con una elevada diversidad de especies (Goodwin,1976). Esta Familia se originó en Australia y esta representada por 25 géneros y 113 especies, entre las que se encuentran los cuervos, charas y urracas, por mencionar algunas. (Sibley y Ahlquist,1990). Presenta hábitos alimenticios variados, los que incluyen insectos, frutas, semillas, pollos de otras especies, reptiles, anfibios y carroña (Goodwin,1976). Seis géneros (*Aphelocoma*, *Calocitta*, *Cyanocitta*, *Cyanocorax*, *Cyanolyca* y *Gymnorhinus*) se encuentran presentes en América y se han desarrollado exitosamente en ambientes tropicales, subtropicales y templados (AOU,1983). Algunas de sus especies presentan reproducción cooperativa con varios individuos que ayudan en la construcción del nido y la alimentación de las crías (Brown,1970; Raitt y Hardy,1976; Woolfenden y Fitzpatrick,1984; Howell y Webb,1995).

Las charas (*Calocitta* spp, *Cyanocorax* spp, *Cyanocitta* spp, *Aphelocoma* spp, *Cyanolyca* spp) carecen de dimorfismo sexual en cuanto al plumaje y muchas de ellas presentan crestas eréctiles que se distienden según su estado de ánimo (Skutch,1960). Las edades generalmente difieren en color y características externas, tienen crías de tipo altricio (abandonan el nido después de cierto tiempo) y los juveniles adquieren el plumaje de adulto de manera progresiva, después de una o varias etapas (Beebe y Crandall,1911; Hardy,1974).

3.2. Nivel Genérico

El Subgénero *Cissilopha* del Género *Cyanocorax*, esta formado por cuatro especies alopátricas que se encuentran relacionadas estrechamente:1) *C. melanocyanea* que se distribuye en tierras altas de América Central en Guatemala; 2) *C. sanblasianus* (chara de San Blas), con distribución en la parte oeste de México, particularmente en tierras bajas de Guerrero y Nayarit; 3) *C. beecheii* (chara de Beechy), presente en tierras bajas del Pacífico, desde el sur

de Sonora hasta el noroeste de Nayarit y 4) *C. yucatanicus* (chara yucateca), cuya distribución se encuentra restringida a la Península de Yucatán (Hardy, 1969; Phillips, 1986 y Raitt y Hardy, 1976). En todas las especies de este Subgénero se presenta una marcada estructura social (Raitt y Hardy, 1976)

Los estudios sobre la variación fenotípica en algunas especies de *Cyanocorax* demuestran que los individuos juveniles se pueden distinguir de los adultos por características externas como el color del plumaje. Estas diferencias pueden deberse al complejo comportamiento social, en el cual, la función de cada individuo está determinada por su edad (Hardy, 1973). Se reconocen cuatro especies de *Cyanocorax* que mantienen las características de subadulto por un año o más, por ejemplo, la especie *C. morio* (chara papán) puede mantener el color amarillo del pico por más de tres años, independientemente de la edad de los individuos (Lawton y Lawton, 1985; Lawton y Lawton, 1986).

3.3. Nivel Específico. *Cyanocorax yucatanicus* Dubois 1875

Esta especie se distribuye en los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo, Yucatán (Paynter, 1955), parte de Tabasco (Miller *et al.*, 1957), la porción norte de Belice (Russell, 1964) y de Guatemala (Land, 1970) (Figura 1).

Tres cambios principales se presentan en su plumaje desde que deja el nido hasta alcanzar la edad adulta (Beebe y Crandall, 1911): 1) **Juvenil**, con cabeza, cuello y partes inferiores de color blanco; pico y anillo ocular de color amarillo y rectrices (plumas de la cola) con blanco en las puntas. Esta etapa abarca cuatro meses promedio desde que deja el nido; 2) **Subadulto**, con cabeza, cuello y partes inferiores completamente negras, se mantienen las puntas de las rectrices de color blanco y el pico va adquiriendo el color negro característico del adulto de manera progresiva (primer año); 3) **Adulto**, el color negro es completo en rectrices después de la primera muda al año siguiente de vida y presenta el pico y anillo ocular de color negro (dos años). Los caracteres típicos de juvenil pueden mantenerse por más de un año, no existiendo reportes en los que se haya observado a subadultos en reproducción (Lawton y Lawton, 1986).

La especie fue descrita a partir de ejemplares recolectados en Chichén Itzá, Yucatán con las siguientes mediciones (mm): Ala, 135-148 (machos), 135-143 (hembras); Cola, 160+, 167-185 (machos), 158.5-172.5 (hembras) (Phillips,1986). Brodkorb (1940), describió la subespecie *C. y. rivularis* al examinar ejemplares colectados en Balancán, Tabasco, mencionando que esta subespecie presenta el dorso más oscuro y brillante que *C. y. yucatanicus* . Las mediciones utilizadas para su descripción fueron tomadas del ala y la cola, con los siguientes intervalos (mm): Ala, 143.5-152 (machos), 142-147 (hembras); Cola, 182-188 (machos), 163-178 (hembras) (Brodkorb,1940; Phillips,1986).

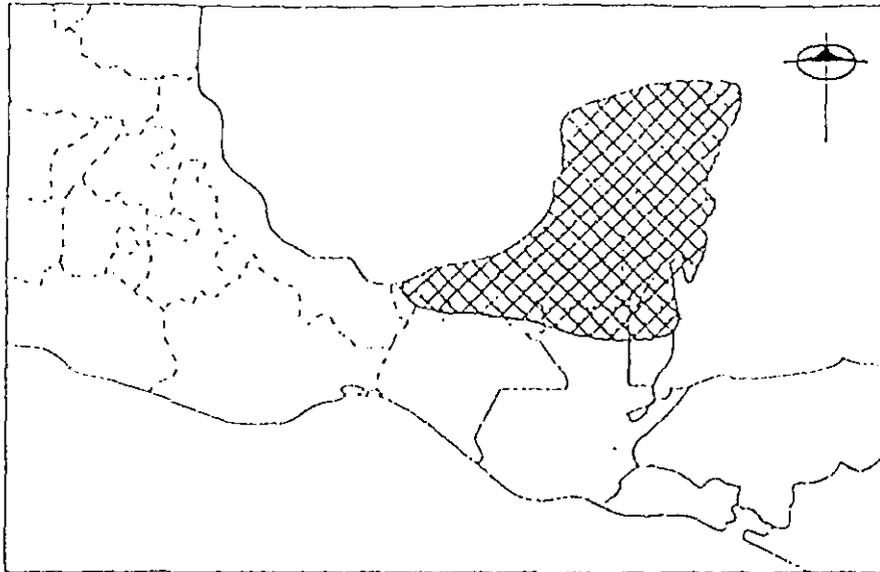


Figura 1. Mapa de la distribución de *C. yucatanicus* (Tomado de Howell y Webb,1995).

4. Area de Estudio

La Península de Yucatán representa una provincia biótica que es reconocida por su importancia como centro de endemismo para las aves de Centro América (Paynter,1955). Varias especies presentan variación geográfica a nivel subespecífico en la parte continental y otras están representadas por razas endémicas en una o más de las islas adyacentes (Parkes,1974).

Desde una perspectiva rigurosamente geomorfológica, la Península de Yucatán ocupa los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, la parte oeste de Tabasco y más allá de los límites de México hacia el Sur, abarcando casi la totalidad de Belice y el norte de Guatemala (Paynter,1955; Duch,1991). Se encuentra entre los paralelos 16°y22° Norte y 86°y91° Oeste, limita hacia el norte y noroeste con el Golfo de México, hacia el noreste con el mar Caribe y al sur con el relieve del Arco de La Libertad, que incluye el Petén de Guatemala y las Montañas Cockscomb en Belice (López-Ramos,1979).

Es considerada como una gran extensión eocénica, constituida en su mayor parte de calizas, su topografía kárstica presenta formaciones orogénicas conocidas como cenotes, en especial en la parte norte. El relieve casi plano, tiene alturas inferiores a los 100 metros sobre el nivel del mar (msnm) y es interrumpido por La Sierrita de Ticul, que en algunos puntos alcanza los 275 msnm, la parte más alta se encuentra en la columna de San Felipe, situada en los límites con Guatemala, donde alcanza los 400 msnm (Duch,1991; Flores y Espejel,1994).

La base de la Península se originó en el Eoceno tardío, mientras que la mitad austral se constituyó en el Mioceno, la mitad septentrional emergió en el Mioceno y continuó su emergencia durante el Mioceno-Pleistoceno (Barrera,1962).

4.1. Clima

Según el sistema de Köpen modificado por García, el clima de la Península se puede clasificar como tropical cálido subhúmedo (Aw) con lluvias en verano en casi toda su extensión, es preciso resaltar que se presentan diferentes subtipos climáticos (Goldman,1951; García,1973).

En la parte norte, especialmente en el estado de Yucatán, existe una franja climática del tipo Bs, donde se presentan sequías prolongadas y se alcanzan las temperaturas mas elevadas de toda la Península, llegando a temperaturas máximas mensuales del orden de los 36.5 °C (promedio) y 42.9 °C (absoluta). La precipitación pluvial presente varía de 469 a 720.2 mm³ al año (Progreso y El Cuyo, Yucatán). El subtipo Aw0 es el más seco de los Aw, el promedio de la temperatura anual va de 26 a 27.8 °C y el de lluvia de 940 a 1132 mm, se distribuye en la parte norte y centro de la Península, abarcando la mayor parte del estado de Yucatán y la porción norte de Campeche. El subtipo Aw1, abarca una franja estrecha que comienza en el norte de Quintana Roo, se extiende hasta los límites con Yucatán, penetrando hacia el noreste de Campeche, los promedios anuales de temperatura extrema oscilan entre 25.1 y 27.0 C y el promedio anual de precipitación va de 1138.1 a 1440.0 mm. La zona más húmeda, presenta el subtipo Aw2 y se encuentra hacia el sur de la Península, cubriendo la mayor parte de los estados de Quintana Roo, Campeche y el norte de Belice y Guatemala, las temperaturas medias anuales oscilan entre 26 y 27.2°C y la precipitación pluvial entre 1438.6 a 1561.1 mm (García, 1973; Duch,1991; Flores y Espejel,1995; INEGI, 1997a,b,c,d).

4.2. Vegetación

En términos generales la vegetación de la Península es de origen tropical, sin elementos de bosque boreal, con un incremento en altura de la vegetación de norte a sur y de la costa al interior (Miranda,1959). Las condiciones del norte y base de la Península son dos ambientes totalmente distintos, con un mosaico hacia el centro, presentando desde una vegetación de selva baja caducifolia espinosa en el norte (Progreso y El Cuyo, Yucatán), hasta una vegetación de selva mediana subperenifolia y selva alta en la base de la misma (Villahermosa, y Guatemala) (Flores y Espejel,1995; INEGI,1997a,b,c,d) (Figura 2).

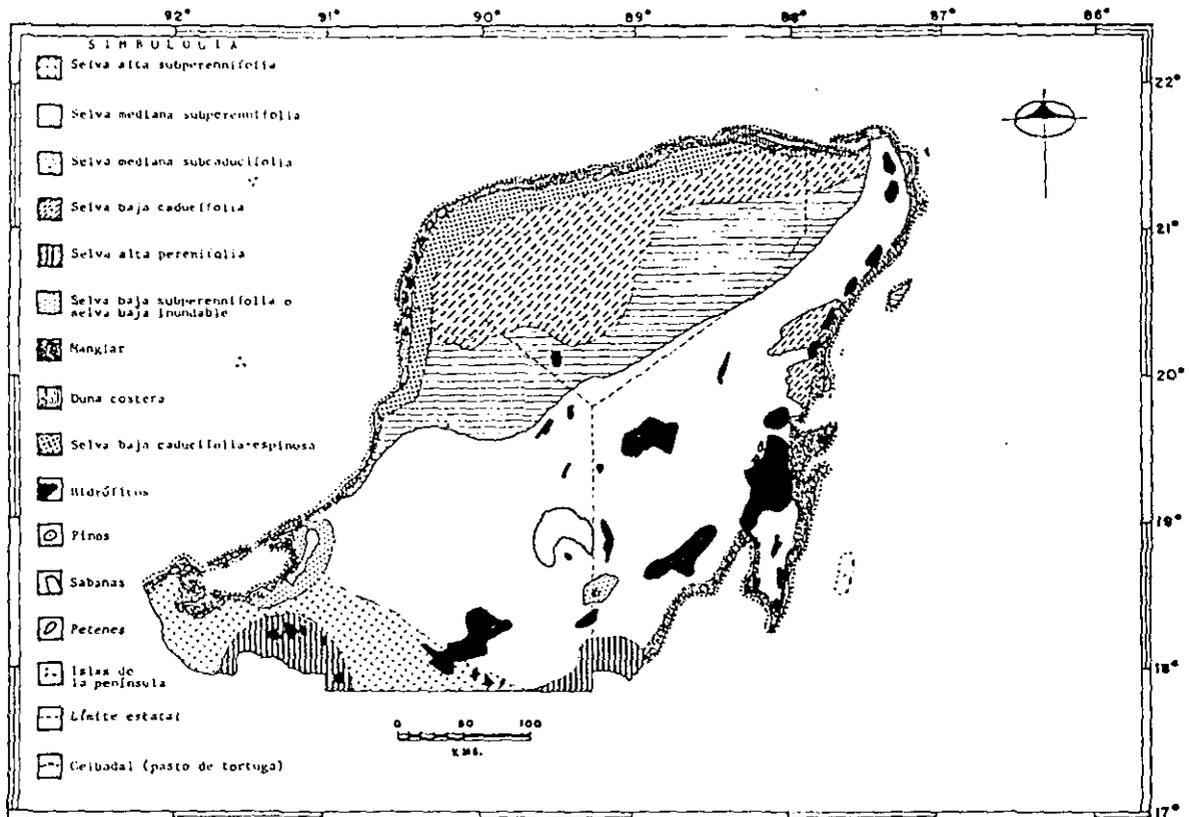


Figura 2. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. (Tomado de Flores y Espejel, 1994).

5. Materiales y Método

5.1. Trabajo de campo

Se realizaron seis salidas de campo y se recolectaron 110 ejemplares distribuidos en nueve localidades (Para localizar geográficamente las localidades, ver los números entre paréntesis al final de cada localidad y situarlos en la Figura 3):

- Rancho San José, Km 20. Carr. Panabá-Yalsihón. 12.2 Km SE, dentro de la Reserva Estatal de Dzilám en Yucatán (4).

- Rancho X'Azul (21°19'21" latitud norte y 88°30'32" longitud oeste), en el Estado de Yucatán (5).

- Ejidos Noh-bec y Tigre grande, Municipios de Tzucacab, Estado de Yucatán (14).

- Ejido Lechugal, Municipio de Escárcega. Km. 30 Carretera Federal Escárcega-Xpujil, Estado de Campeche (19).
- Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega. Km. 25 Carretera Federal Escárcega-Xpujil, Estado de Campeche (19).
- Poblado de Xpujil, Estado de Campeche (23).
- Ejido Chenkó, Municipio de Dzibalchén, Estado de Campeche (25).
- Reserva Especial de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa, 12 Km. al noreste de Carrillo Puerto, Estado de Quintana Roo (27).
- Ciudad de Villahermosa, Estado de Tabasco (31).

Las recolectas de los ejemplares se realizaron utilizando una escopeta/rifle de calibre 22/410. Se utilizó una munición de tipo mostacilla, ya que minimiza el deterioro de los ejemplares y la subsecuente pérdida de los caracteres a medir. Los ejemplares y sus esqueletos se prepararon y conservaron mediante las técnicas convencionales para colecciones científicas (Ramos,1980) y se depositaron en la Colección Nacional de Aves de la Universidad Nacional Autónoma de México (CNA-UNAM).

Para incrementar el número de individuos estudiados, se revisaron ejemplares de siete museos y colecciones científicas de México y Estados Unidos. En total se estudiaron 155 ejemplares que cumplieron con los datos de sexo y localidad, provenientes de los museos y de las recolectas (Apéndice 1).

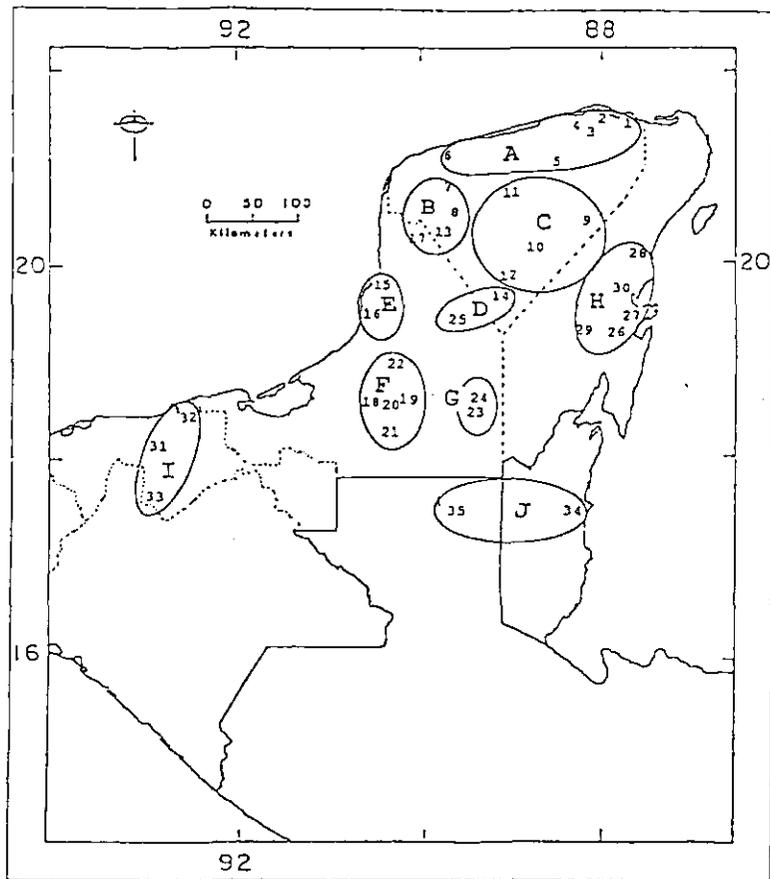


Figura 3. Ubicación geográfica de las localidades de recolecta y de las Unidades Geográficas Operativas (A - J), obtenidas del análisis de agrupamiento. Ver el Cuadro 1 para el significado de los números.

5.2. Grupos de edades

Para la separación de edades se tomó como referencia el trabajo de Beebe y Crandall (1911): **(1) = Juveniles.** Ejemplares con cabeza, cuello y partes inferiores de color blanco. Pico de color amarillo y con rectrices que presentan blanco en las puntas. Se incluyeron ejemplares que presentaron etapas intermedias en las que el plumaje blanco es reemplazado por el plumaje negro. **(2) = Subadultos.** Ejemplares con cabeza, cuello y partes inferiores

completamente negras, pero que mantengan las puntas de las rectrices de color blanco. Se incluyeron ejemplares que presentaron el pico con más del 70% de amarillo. (3) = **Adultos**. Ejemplares cubiertos con plumaje negro en rectrices y pico. También se incluyeron ejemplares que presentaron en el pico un 20% o menos de color amarillo.

5.3. Morfometría

Se incluyeron seis caracteres de la morfología externa y 24 del esqueleto. Se tomaron medidas de los miembros del lado derecho del ejemplar, a menos que este se hubiera perdido o dañado, en cuyo caso se substituyó por el lado izquierdo (Baldwin, *et al.*, 1931). Con excepción de la cola, todas las mediciones se realizaron con un vernier digital con precisión de 0.01 mm. Para la medición de la cola se utilizó una regla milimétrica convencional con una precisión de 0.1 mm.

Las mediciones de la cola, cuerda alar y tarso se tomaron como indican Baldwin y colaboradores (1931) (Lámina 1), las mediciones relacionadas con el pico se efectuaron como el trabajo de Wiens y Rotenberry (1980), modificando únicamente el extremo anterior de los nostrilos, por la zona media entre los mismos (caso del ancho y alto) (Lámina 2) y las mediciones de los caracteres del esqueleto se efectuaron siguiendo el trabajo de Escalante (1991) y el de Baker y Moeed (1979) para algunas variables (Laminas 3 a 8):

5.3.1. Caracteres externos

- Cuerda alar (**CAL**), se midió desde el punto más anterior de la muñeca a la punta de la primaria más larga, con el ala cerrada.
- Cola (**COL**), se midió desde la base de la glándula de uropigio, insertando una regla milimétrica en la parte anterior de la glándula y midiendo hasta la punta de la timonera más larga.
- Tarso (**TAR**), se midió diagonalmente desde la ranura de la parte posterior de la pierna formada por la articulación del tibiotarso y el tarsometatarso, hasta la escama anterior que sobresale de la articulación entre el tarsometatarso y las falángeas.

- Largo del pico (**LAP**), se midió desde el margen anterior de los nostrilos hasta la punta, insertando levemente una punta del vernier dentro del nostrilo.
- Ancho del pico (**ANP**), transversalmente, a nivel medio de los nostrilos.
- Alto del pico (**ALP**), a nivel de la parte media de los nostrilos.

5.3.2. Caracteres del esqueleto

- Largo del cráneo (**LCR**), se midió desde la punta posterior del puente supraoccipital a la altura de la parte media de la órbita ocular.
- Ancho del cráneo (**ACR**), se midió el ancho máximo del cráneo posterior a la órbita.
- Profundidad del cráneo (**PCR**), se midió medianamente la distancia mínima vertical entre el basifenoide y la punta del cráneo.
- Largo del coracoide (**COR**), se midió la distancia mínima desde la cabeza hasta la faceta esternal.
- Largo de la escápula (**ESC**), se midió la distancia mínima desde la punta del acromion al ápice.
- Largo del esternón (**EST**), se midió medianamente, desde el manubrio hasta el borde caudal del esternón.
- Largo de la quilla, (**QUI**), se midió la distancia desde el ápice carinal al borde caudal del esternón.
- Largo del húmero (**LHUM**), se midió la distancia mínima entre la punta de la cabeza y la fosa entepicondilar.
- Ancho del húmero (**AHUM**), se midió el diámetro mínimo a la altura media del mango en vista palmar.
- Largo de la ulna (**ULNA**), se midió la distancia desde el olecranon hasta la fosa intercondilar distal.
- Largo del radio (**RADIO**), se midió la distancia desde el olecranon hasta la punta distal.
- Largo del sinsacro (**SINSA**), se midió lateromedianamente, desde la punta anterior hasta la punta posterior del ilium.

- Ancho mínimo del sinsacro (**ASIMIN**), se midió transversalmente, la distancia dorsal mínima entre la acetábula.
- Ancho máximo del sinsacro (**ASIMAX**), se midió transversalmente desde la parte más ancha.
- Largo del fémur (**LFEM**), se midió la distancia mínima entre el cuello y la fosa intercondilar.
- Ancho del fémur (**AFEM**), se midió transversalmente en la parte media.
- Largo del tibiotarso (**TIBTAR**), se midió la distancia desde la superficie articular interna proximal a la fosa intercondilar distal.
- Largo del tarsometatarso (**TARMET**), se midió la distancia desde la tróclea del dígito III hasta la punta proximal del hipotarso.

5.4. Análisis estadísticos

Para el agrupamiento de las Unidades Geográficas Operativas (OGU's), no se siguió el arreglo a nivel subespecífico previamente reconocido, de manera que los agrupamientos no estuvieron influenciados por los arreglos taxonómicos ya establecidos. Se evaluaron las relaciones entre localidades dentro de un espacio de carácter multivariado, donde las OGU's fueron las 35 localidades de referencia (Cuadro 1) y como variables se codificaron el tipo de vegetación, de clima, de temperatura promedio anual, de precipitación promedio anual, de latitud y de longitud presentes en cada sitio de recolecta (Cuadro 2). De esta forma se obtuvo una matriz básica de datos de 35 X 6 (210 celdas) (Cuadro 3). Se analizaron las relaciones de similitud de las diferentes localidades mediante los coeficientes de distancia taxonómica promedio, distancia euclidiana y distancia de Manhattan, utilizando el Programa de Taxonomía Numérica (NTSYS) (Krebs,1989; Rohlf,1993). La información correspondiente a las variables se tomó de Flores y Espejel (1994), Duch (1991) e INEGI (1997 a,b,c,d).

Los arreglos obtenidos a partir de los diferentes análisis de similitud entre localidades fueron iguales. Por lo que solo se presenta el fenograma de distancia taxonómica promedio, ya que fue el que presentó el coeficiente de correlación cofenética (r) más elevado ($r = 0.80387$) (Figura 4). Se obtuvieron 10

agrupamientos claros utilizando un criterio de similitud de 0.7 (Kratzer, 1993). A partir de este resultado, se utilizaron en los análisis siguientes un total de diez unidades geográficas operativas (OGU's A - J) (Figura 3). Este análisis exploratorio se realizó con el fin de presentar agrupamientos reales, basados en características presentes en cada OGU y no de una manera subjetiva, mediante agrupamientos que toman como referencia únicamente en la cercanía existente entre localidades.

Previo a los análisis de variación intrapoblacional y geográfica, se probó si los caracteres, externos y esqueléticos de ejemplares adultos, podían ser sometidos a pruebas de significancia estadística paramétrica o no paramétrica. Para este caso, se utilizaron los ejemplares de la OGUA (norte de Yucatán), debido a que fue la OGU con un número de muestra mayor (11 hembras y 14 machos adultos). Los valores de los caracteres se sometieron a la prueba de Shapiro-Wilk para probar la normalidad de los datos y a una prueba de variancia de una vía para probar la homogeneidad de varianzas u homocedasticidad de los datos (SAS, 1987).

La prueba de Shapiro-Wilks demostró que en las hembras, el único carácter que no mostró simetría con respecto a su media (normalidad) fue el coracoides (COR) y en machos fue el carácter escápula (ESC) (Cuadro 4). El análisis de variancia para determinar la dispersión de los datos con respecto a su media, demostró que todos los caracteres se comportaron homocedasticamente, con probabilidades de $P = 1$ en ambos sexos. Por lo que, dadas las características de los datos, se determinó utilizar pruebas de significancia estadística paramétrica, para comparar las diferencias entre edades, sexos y entre unidades geográficas (OGU's).

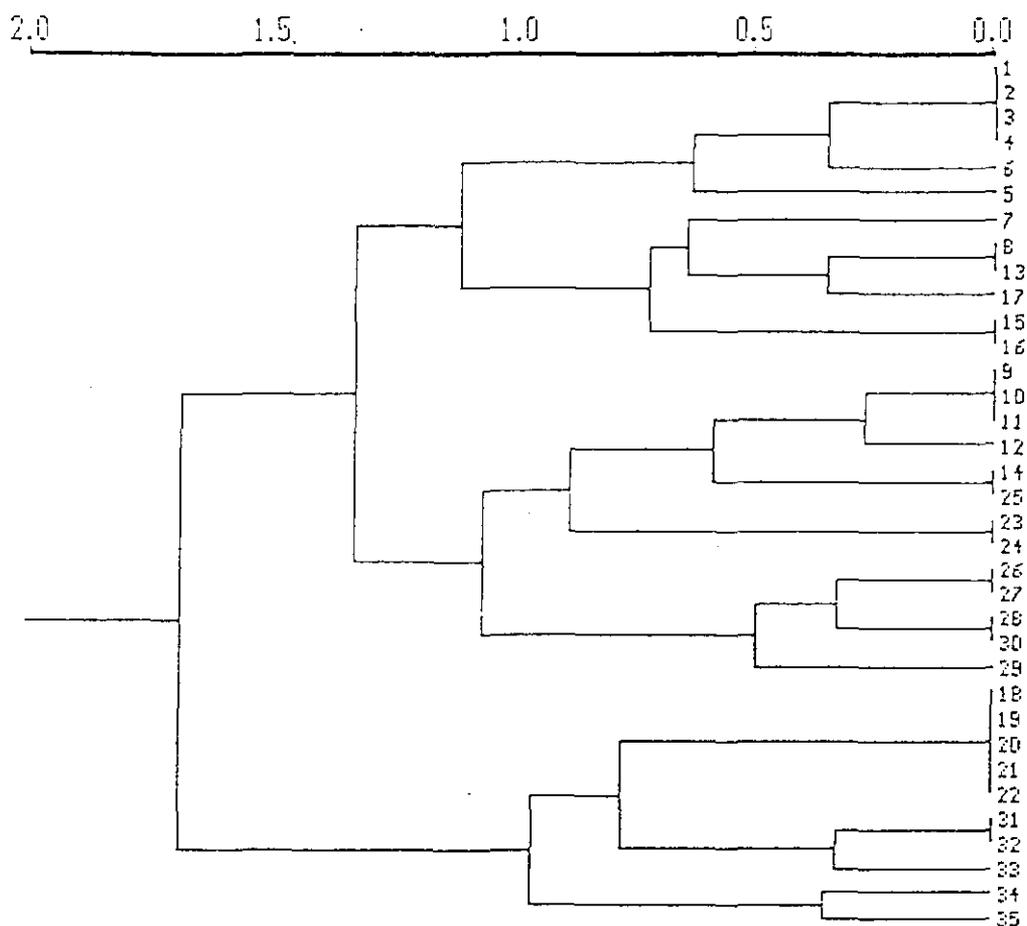


Figura 4. Fenograma obtenido por el método de UPGMA, basado en los valores de distancia taxonómica promedio ($r = 0.80387$), a partir de las diferencias ambientales presentes en cada localidad de referencia de los ejemplares analizados. Ver el Cuadro 1. para el significado de los números.

Se realizaron análisis univariados y multivariados, en los que primero se incluyeron los caracteres externos y luego los caracteres externos y esqueléticos reunidos. La separación de los análisis se debió a que solo se contó con datos esqueléticos de los ejemplares que se recolectaron durante este estudio.

Un total de 65 ejemplares adultos fueron agrupados en seis OGU's, tomando en consideración los caracteres externos y esqueléticos y 141 ejemplares adultos fueron agrupados en diez OGU's cuando se consideraron únicamente los caracteres externos (Apéndice 1).

5.4.1. Variación intrapoblacional

Para esta parte del trabajo, se trabajó con los ejemplares de la OGUA, ya que fue la mejor representada para cada categoría de edad y sexo ($n = 40$). Debido a que el número de ejemplares juveniles (edad 1) fue de cuatro (un macho y tres ejemplares indeterminados), se comparó a estos individuos, con todos los ejemplares de subadultos (edad 2) ($n=10$), independientemente del sexo, mediante una prueba de t'Student para comparar dos medias de muestras pequeñas ($P < 0.05$, g.l. = n_1+n_2-2) (Mendenhall, *et al.*, 1986, SAS,1987).

Para probar la presencia de dimorfismo sexual entre organismos adultos de diferentes OGU's, se calcularon las medias y desviaciones estándar de los caracteres, en cuatro de las OGU's que se encontraban más separadas geográficamente y posteriormente se aplicó una prueba de t'Student ($P < 0.05$, g.l. = n_1+n_2-2) a cada OGU (Mendenhall, *et al.*, 1986).

En las OGU's A se analizaron los 24 caracteres (externos y esqueléticos), en el caso de las OGU's H (localidad de Sian Ka'an), OGU F (Escárcega, Campeche) y la OGUJ (Villahermosa, Tabasco) solo se analizaron los seis caracteres externos, debido a que varios de los ejemplares de estas localidades provinieron de museos, cuyas colecciones solo contaban con las pieles de los ejemplares.

Se aplicó un análisis anidado de dos niveles (Opción Varicomp de SAS,1987) a los 24 caracteres de la OGUA, para determinar el porcentaje de la variación observada y que es atribuible a diferencias entre sexos, entre edades, entre la

interacción de sexo-edad y la variación residual o error. En este caso, el efecto residual representa factores azarosos (influencias ambientales y estacionales), los cuales no pueden ser atribuibles a la variación de sexo y edad por sí solas (Schmidly y Bradley, 1995).

5.4.2. Variación geográfica

Solo se consideraron los organismos adultos, debido a que fue la edad mejor representada en todas las OGU's. Para observar la existencia de variación morfométrica en un gradiente geográfico se realizó una ANOVA de una vía ($P < 0.05$) entre las diferentes OGU's (SAS, 1987). Cuando se probó la presencia de variación geográfica, se sometieron los promedios de los caracteres de las diferentes OGU's y por sexos separados a la prueba paramétrica de múltiples medias de Duncan ($P < 0.05$), esta prueba permite observar las agrupaciones formadas por carácter y detectar la presencia de algún patrón en la variación de cada carácter individual (SAS, 1987).

Diferentes análisis del Programa NTSYS (Rohlf, 1993) se utilizaron para evaluar las relaciones entre localidades en un espacio de carácter multivariado. Con los datos cuantitativos continuos obtenidos, se construyó una matriz básica de datos, donde las unidades geográficas operativas fueron las seis ó diez OGU's y las medias de los 24 ó seis caracteres las unidades evolutivas (UE) ($6 \times 24 = 240$ celdas y $10 \times 6 = 60$ celdas). Para los análisis siguientes se estandarizaron estas matrices por el método de transformación lineal, considerando como opción de sustracción la media de los datos y como división la desviación estándar de los mismos. De esta forma, se mantiene la variación original de los datos (Rohlf, 1993). Se aplicaron análisis de similitud entre las diferentes OGU's mediante los coeficientes de distancia taxonómica promedio, distancia euclidiana y distancia de Manhattan (Krebs, 1989; Rohlf, 1993). Con la matriz triangular obtenida, se aplicó un análisis de agrupamiento mediante el método aglomerativo de UPGMA (Unweighted pair-group method using averages) (James y McCulloch, 1990), obteniendo para cada fenograma el valor de "r" (coeficiente de correlación cofenética). Se aplicó una técnica de ordenación mediante el análisis

de componentes principales para explorar las relaciones fenéticas entre las OGU's. Los tres primeros componentes fueron calculados a partir de la matriz de correlación de las medias estandarizadas y proyectados en diagramas bidimensionales. Este análisis se efectuó con el propósito de sintetizar el número de caracteres que expliquen la variabilidad entre localidades y una vez obtenida dicha síntesis, expresada en los valores de los componentes principales, mostrar las relaciones espaciales entre las OGU's.

6. Resultados

6.1. Variación intrapoblacional

Al comparar todos los ejemplares juveniles (edad1) de la OGUA con todos los subadultos (edad 2), mediante la prueba de t'Student ($P < 0.05$), se encontró que solo cinco de los 24 caracteres externos y esqueléticos presentaron diferencias significativas: LAP ($t = -2.33602$, g.l. = 13, $P < 0.05$), PCR ($t = -2.68996$, g.l. = 13, $P < 0.05$), COR ($t = 2.08310$, g.l. = 13, $P < 0.05$), EST ($t = 2.00347$, g.l. = 13, $P < 0.05$) y ASMIN ($t = -2.05061$, g.l. = 13, $P < 0.05$). Este resultado indica que no existe evidencia suficiente para aseverar la diferenciación marcada entre estas dos edades y sexos.

Al analizar la variación entre sexos de los individuos subadultos (edad 2), se observó que solo dos caracteres fueron significativamente distintos: CAL: ($t = 2.7064$, g.l. = 8, $P < 0.05$) y ASIMIN ($t = -2.4245$, g.l. = 8, $P < 0.04$ (Cuadro 5), lo que significa que en esta edad, el 91% de los caracteres no presentan el dimorfismo sexual.

En cuanto a la edad 3 (adulto), se encontró que un caracter externo (TAR) y ocho del esqueleto no presentaron las diferencias significativas entre sexos ($P < 0.05$) (Cuadro 5). La diferencia significativa estuvo presente en el 62.5% de los caracteres, por lo que existe la evidencia suficiente para demostrar el dimorfismo sexual marcado entre los individuos adultos, con machos que promediaron ser significativamente mayores que las hembras.

El análisis de varianza aplicado a la OGUA y que muestra el porcentaje de variación que es atribuible a la edad y al sexo, demostró que gran parte de la variación entre caracteres se debió a efectos residuales (66.99%; intervalo: 30.10-97.77%), seguida por el sexo (17.27%; intervalo: 1.02-37.38%), la edad (11.88%; intervalo: 0.48-36.26%) y la interacción entre sexo y edad (3.87%; intervalo: 0.00-26.13%) (Cuadro 6). La mayor parte de la variación debida al sexo y la edad, aparentemente estuvo dada por los individuos adultos. Aunque la variación por efectos residuales fue la que mayor explicación ofreció, también se pudo observar que el sexo y la edad presentaron promedios relativamente elevados con 17.27% y 11.88% respectivamente.

Los resultados de las pruebas de t'Student aplicados a los ejemplares adultos de otras OGU's, demuestran que la población de Escárcega (OGUF) presentó diferencias significativas en tres de los seis caracteres externos analizados (50%), las tres variables estuvieron relacionadas con el pico (Cuadro 7), la población de Sian Ka'an (OGUH) presentó diferencias entre sexos en cuatro de los seis caracteres externos (más del 50 % de las variables) (Cuadro 8) y la población de Villahermosa (OGUI) solo presentó diferencia entre sexos en el carácter COL (Cuadro 9). A partir del resultado observado en esta última población (OGUI), se decidió analizar de manera complementaria todos los caracteres, tanto externos como esqueléticos de los ejemplares de esta OGU, aún y cuando el número de muestra fue de solo cuatro machos y cinco hembras. El resultado obtenido fue similar, con la novedad de que ya no se encontró la diferencia en el carácter COL, es decir, ninguno de los caracteres presentó la diferencia entre sexos.

A partir de los resultados obtenidos de la población de la OGUA, referentes a los distintos grados de dimorfismo sexual presente en las tres clases de edades y observando la estadística descriptiva (Cuadros 10 y 11), se tiene que los *C. yucatanicus* de la población del norte de Yucatán, son morfológicamente separables en tres categorías distintas:

1): **Individuos inmaduros**, que incluye individuos juveniles y subadultos de ambos sexos, los cuales, presentan dimensiones menores que los adultos. 2):

Hembras adultas con mediciones corporales intermedias, es decir, más grandes que los individuos inmaduros, pero menores que los machos adultos. 3): **Machos adultos** con un tamaño de cuerpo mayor a las demás categorías, particularmente en los caracteres externos CAL, COL, LAP, ANP y ALP.

Debido al dimorfismo sexual marcado en los organismos adultos de la OGUA, al porcentaje variación que explica el sexo en la diferenciación encontrada en esta misma OGU (17.27% en promedio) y al dimorfismo sexual encontrado en dos de las otras OGU's analizadas por separado (OGU's F y H), se decidió trabajar con los datos de sexos separados en los análisis de variación geográfica subsecuentes.

6.2. Variación geográfica

Cuando los seis caracteres externos fueron sometidos a los análisis de varianza entre OGU's, se encontró que las hembras presentaron las diferencias significativas en todos los caracteres y en los machos, solo el caracter ALP (alto del pico) demostró ser no significativo ($P \leq 0.05$) (Cuadro 12). Al someter a este mismo análisis a los 24 caracteres, se pudo observar que en el caso de las hembras, fueron 14 los caracteres que presentaron las diferencias significativas ($P \leq 0.05$) (Cuadro 13), mientras que en los machos, fueron diez los caracteres que mostraron las diferencias (Cuadro 14).

6.2.1. Análisis de Duncan

6.2.1.1. Hembras (seis caracteres y diez OGU's):

Los diferentes caracteres desplegaron agrupaciones identificables como grupos separados. Sin embargo, no se observó un patrón geográfico drástico, en donde la separación total de al menos una de las OGU's este presente (Cuadro 15). Las mayores dimensiones de cuatro de los caracteres (CAL, COL, TAR y LAP) los presentó la OGUI, mientras que la OGUJ presentó las mediciones más grandes en dos de los caracteres (ALP y ANP) (Localidades de Tabasco y Guatemala-Belice respectivamente). Este resultado indica que aunque la diferenciación morfométrica estuvo presente, los caracteres presentaron una distribución gradual, por lo que, no se alcanzó un despliegue gráfico mayor.

6.2.1.2. Machos (seis caracteres y diez OGU's):

No se observó una separación total entre OGU's y los subgrupos se encontraron mezclados entre sí (Cuadro 16). Sin embargo, la diferenciación entre OGU's, ya se había comprobado de manera previa (Cuadro 12). La población de Tabasco (OGUI) presentó las mayores dimensiones en los caracteres CAL, COL y LAP, mientras que las poblaciones de Guatemala y Belice (OGUJ), tuvieron las medidas más grandes en los caracteres TAR y ANP.

6.2.1.3. Hembras (24 caracteres y seis OGU's):

Se encontró una separación clara de grupos homogéneos, donde la población de Tabasco (OGUI) se separó totalmente de las demás poblaciones. Esta separación se presentó en los caracteres ANP, ALP, LAP, LCR, ACR, COR, ESC, LHUM y AHUM. Para los caracteres ANP y LCR se observó que la población de Tabasco comparte el mismo grupo con la población de Sian Ka'an (OGUH) (Cuadro 17).

6.2.1.4. Machos (24 caracteres y seis OGU's):

La población de Tabasco se separó completamente de las demás poblaciones en cuatro de los caracteres (COL, LAP, COR y AHUM). Los caracteres CAL y SINSA formaron grupos con las poblaciones de Sian Ka'an y Tabasco. Sin embargo, las agrupaciones formadas por estas dos OGU's se encuentran en varios casos entremezclados con otros subgrupos. En algunos de los caracteres en los que no se presentó la formación de grupos separados, si se observó que las mayores dimensiones de estos caracteres se presentaron casi siempre en estas mismas poblaciones (OGU's H e I) (Cuadro 18).

6.2.2. Análisis de agrupamientos y ordenación

6.2.2.1. Seis caracteres externos de hembras adultas presentes en diez OGU's

Los fenogramas obtenidos a partir de los diferentes coeficientes de similitud, revelaron coeficientes de correlación cofenética r por arriba de 0.85 (Figura 5a,b,c). Los coeficientes de distancia taxonómica promedio y distancia euclidiana formaron dos agrupaciones: un grupo formado por las OGU's A,B,D,F,G y el otro

formado por las OGU's G,H,E,J. La OGUI (Villahermosa, Tabasco), siempre se presentó como una OGU aparte. Dentro del primer subgrupo, se observa que la OGUA (norte de Yucatán), es la de menor similitud y en el segundo subgrupo fue la OGUJ (Guatemala y Belice) (Figura 5a,b). El fenograma obtenido por distancia de Manhattan, muestra también estas dos agrupaciones, pero con la diferencia de que las OGU's J e I se presentaron como las OGU's más aisladas (Figura 5c).

Las cargas que indican las correlaciones de los caracteres con los primeros tres componentes representaron más del 89% de la variación entre OGU's (Cuadro 19), por lo que se consideró que no hubo distorsión al reducir las 24 matrices dimensionales a tres dimensiones. El componente 1 fue el que mejor explicó la variación encontrada en las proyecciones, con el 62.3914% de la misma. Todos los caracteres en este componente presentaron elevadas correlaciones positivas (>0.66) (Cuadro 20), por lo que se considera como un factor del tamaño general, que a su vez, refleja una gradación de tamaño entre localidades. Los caracteres con las mayores cargas fueron ALP y LAP. El componente 2 reflejó el 16.4076% de la variación, con las mayores cargas negativas en los caracteres ANP y ALP y las mayores cargas positivas en CAL y COL (Cuadros 19 y 20). El componente 3 solo explicó el 11.0335% de la variación, por lo que se explican y discuten solo los dos primeros componentes.

Desde la proyección del componente 1 se observó que la OGUI, se presentó como una OGU totalmente aislada de las demás. Las OGU's más apartadas entre sí fueron las OGU's A e I. El componente 2 solo separa a las OGUJ de las demás. A partir de las proyecciones del primer componente se encontró que las hembras de la población de Villahermosa, Tabasco se diferencian claramente de las demás por presentar un tamaño mayor, principalmente dimensiones mayores de los caracteres relacionados con el pico (ALP y ANP), la cuerda alar (CAL) y la cola (COL). A partir del segundo componente, se pudo ver que las hembras de la OGUJ se diferencian de las hembras de las demás OGU's por presentar mayores dimensiones en el ancho (ANP) y alto (ALP) del pico (Figura 6 y Cuadro 20).

6.2.2.2. Seis caracteres externos de machos adultos presentes en diez OGU's.

Los fenogramas de los coeficientes de similitud presentaron coeficientes de correlación cofenética por arriba de 0.71. Los tres coeficientes mostraron dos agrupaciones claramente separables: un grupo formado por las OGU's A,B,C,D,F,G y otro formado por E,H,I,J (Figura 7a,b,c). Dentro de la primera agrupación, resultó que la OGU más disímil fue la OGUD (localizada en la parte intermedia de la Península, Figura 3), pero también fue la que mas similitud tiene con el segundo grupo. En la segunda agrupación resultaron ser las OGU's J e I las más disimiles.

Las cargas que indican las correlaciones de los caracteres con los primeros tres componentes representaron más del 90% de la variación entre OGU's. El componente 1 fue el que mejor explicó la variación encontrada en las proyecciones, con el 63.6432% de la misma (Cuadro 19). Todas las variables de este componente presentaron elevadas correlaciones positivas (> 0.552), por lo que se consideró como un factor del tamaño general, que a su vez, refleja una gradación del tamaño entre las localidades. Los caracteres con las mayores cargas fueron la cuerda alar (CAL), largo (LAP) y ancho (ANP) del pico (Cuadro 20). El componente 2 representó el 15.6258% de la variación, con las mayores cargas negativas para los caracteres tarso (TAR) y ancho del pico (ANP) y con las mayores cargas positivas en CAL y COL (Cuadros 19 y 20). El componente 3 explicó el 11.7662% de la variación, por lo que se explican y discuten solo los dos primeros componentes.

Desde la proyección del componente 1, se observan tres agrupamientos claros, el primero formado por las OGU's J e I, el segundo por E y H y otro formado por las OGU's restantes. El componente 2 solo separa a la OGUJ de las demás (Figura 8).

A partir de las cargas del primer componente, se encontró que los machos de las OGU's I (Villahermosa, Tabasco) y J (Guatemala y Belice), son diferenciables de los machos de las demás localidades por presentar una cuerda alar (CAL)

mayor, mayores dimensiones en los caracteres relacionados con el pico (LAP, ANP, ALP) y una cola (COL) más grande. Los machos de las OGU's E y H presentan dimensiones intermedias entre las OGU's J e I y las OGU's restantes (Figura 8 y Cuadro 20). La proyección del componente 2, muestra que los machos de la OGUJ se distinguen de los demás por presentar mayores dimensiones en el tarso (TAR) y ancho del pico (ANP).

6.2.2.3. Veinticuatro caracteres de hembras adultas presentes en seis OGU's

Los fenogramas obtenidos a partir de los diferentes coeficientes de similitud presentaron coeficientes de correlación cofenética por arriba de 0.95. Los coeficientes de distancia taxonómica promedio y de distancia euclidiana presentaron patrones iguales en la agrupación de OGU's, donde las OGU's A, D y F son más similares entre sí que con respecto a las demás, las OGU's G y H quedaron como un grupo aparte y más disímil y la OGUI se presentó como la OGU más distinta de todas las analizadas (Figura 9a,b).

Las cargas que indican las correlaciones de los caracteres con los primeros tres componentes representaron más del 91% de la variación y el componente 1 fue el que mejor explicó la variación con el 66.0317 % de la misma (Cuadro 21). Con excepción del carácter PCR (profundidad del cráneo), todos los demás presentaron elevadas correlaciones positivas (la mayoría por arriba de 0.90), por lo que se consideró como un factor del tamaño general. El componente 2 explicó el 17.5712% de la variación con la mayor carga positiva en el carácter PCR y la mayor carga negativa en el carácter TARMET (tarsometatarso). El componente 3 solo explicó el 8.3640% de la variación (Cuadro 22).

Desde la proyección del componente 1 se observó que la OGUI es la que se encuentra verdaderamente separada de las demás OGU's (Figura 10). La proyección del componente 2 no demostró separación clara de alguna OGU, probablemente la OGUH (Sian Ka'an) sea una OGU separada y F y D formen otro grupo (Figura 10). El primer componente indica que las hembras de la OGUI son más grandes en tamaño que las hembras de las demás OGU's, esto se

observó en la mayoría de los caracteres analizados. En cuanto a las proyecciones del segundo componente, se tiene que las hembras de las OGU's F y D, presentan mayores dimensiones en los caracteres TARMET, QUI, EST y COR. Por otro lado, presentan menores dimensiones en los caracteres relacionados con el pico (ANP, ALP), cráneo (LCR, PCR) y tarsometatarso (TARMET). Las hembras de la OGUH presentaron mayores dimensiones en COL, ANP, ALP, LCR, PCR y AFEM (cuatro de estos caracteres estrechamente relacionados con el pico) (Cuadro 22).

6.2.2.4. Veinticuatro caracteres de machos adultos presentes en seis OGU's

Los diferentes coeficientes de similitud ofrecieron fenogramas con coeficientes de correlación cofenética por arriba de 0.73 y presentaron el mismo patrón en la agrupación de las diferentes OGU's (Figura 11a,b,c). Se observaron dos agrupamientos principales, donde las poblaciones de Sian Ka'an y Tabasco (OGU's H e I) formaron el grupo más disimil. La población de X'pujil, Campeche (OGUG) se mantiene como intermedia entre los dos grandes grupos encontrados.

Las cargas que indican las correlaciones de los caracteres con los primeros tres componentes representaron más del 94% de la variación entre OGU's. El componente 1 fue el que mejor explicó la variación encontrada en las proyecciones con el 69.6246% de la misma (Cuadro 21). Todos los caracteres en este componente presentaron elevadas correlaciones positivas, por lo que se considero como un factor del tamaño general de los ejemplares (Cuadro 22). Los caracteres con las mayores cargas fueron LFEM, CAL, LHUM y COL. Los componente 2 y 3 explicaron el 13.2439% y 11.318% de la variación encontrada, respectivamente.

Desde la proyección del componente 1 se observa que la IGUI es la que realmente se separa de las demás OGU's (Figura 12), por lo que los machos de la población de Villahermosa son más grandes que los machos de las demás localidades, particularmente en el largo del fémur (LFEM), largo del húmero (LHUM), cuerda alar (CAL) y cola (COL) (Cuadro 22). La proyección del

componente 2 separa claramente como un grupo las OGU's H y D e indica que los machos de estas OGU's presentan menores dimensiones en ESC y EST y mayores dimensiones en PCR, TAR y TARMET (Figura 12 y Cuadro 22).

7. Discusión

7.1. Variación intrapoblacional

Los resultados obtenidos muestran que el dimorfismo sexual y el tamaño corporal en la especie *C. yucatanicus*, es menor cuando los individuos se encuentran en las edades no reproductivas (juvenil y subadulto), pero pronunciado en los individuos adultos. Este patrón es considerado normal en especies que dedican cierto tiempo de su vida al cuidado de los individuos inmaduros, de manera que el tamaño adulto se alcanza a través de un período relativamente largo, debido a la protección que los adultos ofrecen a las edades no reproductivas, reduciendo con esto la necesidad inmediata de ventajas competitivas conferidas por un tamaño de cuerpo mayor (Miller, *et al.*, 1988). Esta variación es interpretada como una estrategia de crecimiento diferencial, diseñada para maximizar la supervivencia del grupo y el éxito reproductivo de ciertos individuos, confiriendo un tamaño de cuerpo mayor a los machos adultos (Miller, *et al.*, 1988). En el caso del dimorfismo sexual observado en adultos, se ha sugerido que su presencia en aves sociales puede estar influenciada por un comportamiento social estrecho, en el que solo las parejas dominantes se reproducen, haciendo que la robustez de los caracteres CAL, COL, LAP, ANP y ALP, ayude a mantener a los machos de otros grupos fuera de su territorio. Por otra parte, esto también puede impedir que los machos subadultos del mismo grupo y maduros sexualmente, puedan reproducirse (Lawton y Lawton, 1986).

La ausencia del dimorfismo sexual en adultos de la población de Villahermosa, Tabasco, sugiere una nueva hipótesis al respecto. Esta ausencia de dimorfismo sexual, puede ser resultado de un menor grado de sociabilidad y de cooperatividad entre los grupos de esta población. Por ejemplo, Wiens y Rotenberry (1980) mencionan que las características morfológicas asociadas con

la captura de alimento, son más variables entre los sexos de aquellas especies que socialmente son más gregarias, ya que se mueven y utilizan generalmente las mismas zonas de alimentación. Por evidencias recabadas durante las recolectas se hizo notorio que los grupos de individuos de Villahermosa, presentaban de 8 a 15 individuos en promedio, a diferencia de las poblaciones del norte de Yucatán, donde los grupos estaban conformados a veces, hasta por más de 50 individuos. Sin embargo, para afirmar este supuesto, se necesitan más estudios de campo en las poblaciones de Tabasco.

7.2. Variación geográfica

Las evidencias presentadas en este trabajo, permiten observar una tendencia donde las poblaciones con individuos de menor tamaño se presentan en la zona norte y centro de la Península y las poblaciones con individuos de mayor tamaño, hacia la zona sur y base de la misma, alcanzando las mayores dimensiones en el noreste de Tabasco y norte de Belice y Guatemala (Figuras 13 y 14). Este patrón de diferenciación ya se ha observado en otras aves y otros grupos de animales como reptiles y mamíferos (Smith, 1940; Paynter, 1955; Selander, 1964; Lee, 1980; Dowler y Engstrom, 1988). Esta variación, parece estar relacionada al microhábitat, como consecuencia del "Efecto de Peninsularidad", donde un gradiente en cuanto a las formaciones vegetales y condiciones ambientales acompañantes propician la aparición de las diferencias poblacionales e influyen en la magnitud de la variación (James, 1970; Sosa-Escalante, 1997).

El mayor grado de diferenciación se presentó entre aquellas poblaciones que geográficamente se situaron en los extremos del intervalo de distribución de la especie, es decir en las poblaciones del norte de la Península y las del estado de Tabasco, Belice y Guatemala. Este resultado es reconocido como un proceso importante para la variación geográfica y la especiación de diferentes grupos, ya que el aislamiento por distancia provoca una diferenciación más rápida en las poblaciones situadas en los límites de intervalo de distribución, que en las poblaciones más cercanas entre sí, aún sin la presencia de barreras físicas evidentes, por lo que en este caso, la distancia por sí sola parece jugar un papel

importante en la diferenciación, reduciendo el intercambio de las poblaciones más lejanas (Endler,1977). Este fenómeno, adquiere importancia en *C. yucatanicus*, debido a que la especie es de hábitos sedentarios, haciendo que los individuos permanezcan en zonas aledañas a donde nacieron (Hardy,1974), lo que a su vez, puede reducir aún más el intercambio de individuos entre poblaciones. En este caso, el flujo genético adquiere importancia en los procesos de diferenciación y en la manutención de la identidad de una población, si se considera que casi todo ajuste fenotípico llega a estar posteriormente bajo un control genético (Hamilton,1960).

El tamaño corporal menor encontrado en la población del norte de Yucatán, puede representar una ventaja adaptativa a las elevadas temperaturas que se registran en la zona. Por ejemplo, se ha sugerido que un tamaño pequeño puede ser una ventaja en los ambientes más cálidos y húmedos, ya que los organismos presentan mayor área de superficie respiratoria con respecto al cuerpo, lo que ayudará a que la pérdida de calor corporal sea más eficiente (James,1970). Las diferencias poblacionales en cuanto al tamaño parecen estar relacionadas con la variación de la temperatura-humedad dentro de un gradiente norte-sur, como indica la Regla de Bergmann (Bergmann,1847).

La evidencia recabada sobre la existencia de un gradiente puede ser explicada con la variación de los caracteres relacionados con la anatomía del pico. Se ha visto que una variación marcada en la estructura del pico puede estar relacionada con la naturaleza del alimento ingerido y los diferentes nichos ecológicos (Scudo,1969). La ausencia del dimorfismo sexual de estos caracteres en la población de Tabasco, hace suponer que ambos sexos utilizan el mismo tipo de alimento (Johnston,1972), ya que en las zonas más tropicales existen fuentes de alimento más variadas y en cierta forma más abundantes que en las zonas más secas (particularmente en cuanto a la biomasa de los insectos presentes), por lo cual, los individuos de las poblaciones de la base de la Península, pueden presentar una sobreposición de sexos en la explotación del alimento (Selander,1966; Selander y Johnston,1967) y no diferenciarse por la

competencia del mismo (Schoener,1964). La diferenciación de los sexos en las poblaciones del norte de Yucatán, parece indicar que este dimorfismo es una adaptación para un mejor aprovechamiento de los recursos, donde cada sexo tiene hábitos alimenticios diferentes, minimizando de esta forma la competencia intraespecífica (Scudo,1969).

Las poblaciones en donde se presentaron las mayores dimensiones de los caracteres relacionados con el pico y donde el dimorfismo sexual fue menor o ausente, se encuentran situadas dentro del intervalo de distribución de otra especie de córvido (*C. morio*), que utiliza el mismo tipo de alimento y conducta de forrajeo que los *C. yucatanicus* presentes en esta zona (Haemig,1989; Schaldach,1997). Bajo la presión de una mayor competencia interespecífica, el dimorfismo sexual es menor y un tamaño mayor del pico tiende a presentarse (Selander *op cit.*; Baker y Moeed,1980). En las aves, el polimorfismo morfológico frecuentemente es expresado en el dimorfismo sexual, indicando que la divergencia entre sexos, parece estar relacionada con una competencia interespecífica reducida, resultado de la ausencia o rareza de otras especies con hábitos similares, lo que le ofrece un número mayor de nichos disponibles para explotar (Selander,1966), maximizando a su vez, el potencial de supervivencia (James,1970).

Otros autores han observado una diferenciación en el tamaño de diferentes poblaciones de otra especie de córvido (*Aphelocoma ultramarina*) y han propuesto que las poblaciones con un tamaño de cuerpo mayor, parecen estar sujetas a un mayor grado de depredación por parte de diferentes especies de aves rapaces (Brown y Horvarth,1989). Este postulado también puede ayudar a explicar la diferenciación encontrada en este estudio, ya que es precisamente en la zona donde se presentaron las poblaciones con mayores dimensiones, donde se distribuyen 12 especies de aves rapaces, cuyos límites de distribución no alcanzan la zona norte y centro de la Península (Howell y Webb,1995), donde se encontraron las poblaciones de *C. yucatanicus* con tamaños menores.

La cuerda alar es otro carácter que también demostró gran variabilidad entre las poblaciones, presentando las mayores dimensiones hacia la base de la Península. Al respecto, se sabe que las mayores dimensiones en este carácter surgen como una adaptación a un vuelo más poderoso y relacionado a una mayor actividad en zonas con vegetación de mayor altura (Selander, 1964). Este mismo autor, encontró menores dimensiones en el ala de otra especie de ave presente en el norte de la Península, al comparar varias especies del Género *Campylorhynchus* con la especie *Campylorhynchus yucatanicus* y propone que las dimensiones menores, son debidas a que la especie se mueve en zonas donde la vegetación presenta menores alturas, utilizando vuelos cortos. Un caso similar puede estar presentándose en los *Cyanocorax yucatanicus* de la población de la OGUA o del norte de Yucatán.

Se ha sugerido que el género *Cyanocorax* es de una antigüedad pliocenica tardía y pleistocenica (Feduccia, 1980), por lo que también es apropiado considerar los eventos geológicos ocurridos en la Península y que podrían haber contribuido a la diferenciación de las poblaciones. Las inundaciones y fluctuaciones climáticas ocurridas en el norte de la Península de Yucatán durante el pleistoceno, provocaron el desplazamiento de la vegetación tropical de la Península hacia la base de la misma y el confinamiento de la selva baja caducifolia en el norte de esta región (Miranda, 1959), lo que también pudo haber contribuido al aislamiento ecológico y provocando posteriormente la divergencia de caracteres en las diferentes poblaciones. Por otra parte, durante los procesos de colonización de nuevos hábitats por poblaciones y especies, las aves tienden a presentar variación en tamaño y coloración, lo que permite nuevas y más favorables combinaciones de respuestas adaptativas, que les facilite operar de acuerdo a las demandas ecológicas específicas, ya sea con tamaños de cuerpo mayores o menores (Hamilton, 1960).

Un caso similar de diferenciación de poblaciones en zonas peninsulares se presenta en otra especie de córvido (*Aphelocoma coerulescens*) (Woolfenden y Fitzpatrick, 1984) y se ha sugerido que la población presente en la Península de

Florida se originó junto con una expansión de la vegetación característica de esta Península durante el terciario tardío y pleistoceno temprano (Pitelka, 1951). Este ejemplo es importante, ya que las Penínsulas de Yucatán y de Florida, presentan el mismo tiempo geológico de aparición y comparten muchas características en cuanto a formaciones topográficas y de clima, por lo que un caso similar pudo haber ocurrido en las poblaciones del norte de Yucatán

La presencia de dimorfismo sexual en las poblaciones del norte y la ausencia de la misma en las poblaciones de la base de la Península, así como la diferenciación en tamaños de estas poblaciones, parecen indicar que las poblaciones del norte de Yucatán y del estado de Tabasco presentan patrones adaptativos diferentes, o por lo menos se encuentran en un proceso incipiente de divergencia, por la distancia que las separa y las diferentes condiciones ambientales y ecológicas presentes en cada zona habitada.

Se necesita de un mayor número de estudios genéticos, ecológicos (competencia interespecífica, depredación), de sociabilidad y de cooperación entre grupos, para establecer con certeza si las diferencias encontradas en estas poblaciones, se deben principalmente a inducciones ambientales y ecológicas o son expresiones de origen genético y determinar si las poblaciones más diferenciadas pueden ser postuladas como especies distintas desde el concepto filogenético de especie (Mayr, 1979).

Estudios de este tipo son importantes para taxónomos y estudiosos de la conservación, ya que el reconocer las diferencias presentes en cada población, obliga a examinar y plantear de manera más detallada nuevos estudios y estrategias para el mantenimiento de toda la variación de la especie. De no hacerse, se está ignorando valiosa información y se corre el riesgo de perder gran parte de la variabilidad fenotípica y genética de la especie.

8. Conclusiones

No existió variación ontogenética marcada entre los individuos juveniles y subadultos. sin embargo, las diferencias en organismos adultos si estuvo presente entre sexos, con un cuerpo significativamente mayor en machos. Lo que hace suponer que las diferencias encontradas, están en parte influenciadas por su estructura y comportamiento social.

Existió un gradiente en cuanto al tamaño del cuerpo, donde las poblaciones con organismos mas pequeños se situaron en la parte norte y centro de la Península y los más grandes en la zona sur y la base de la misma. La población del noreste de Tabasco resultó ser claramente distinta a las demás poblaciones al presentar mayores dimensiones en los caracteres relacionados con el pico, la cuerda alar y la cola. Esta gradación en tamaño parece ser consecuencia de un complejo gradiente norte a sur, en cuanto a las formaciones vegetales y condiciones ambientales acompañantes.

Existieron diferencias en cuanto al dimorfismo sexual presente en las diferentes poblaciones, donde la población del norte de la Península presentó un dimorfismo sexual elevado, a diferencia de la población del noreste de Tabasco. Esta diferenciación entre poblaciones puede ser consecuencia de distintos grados de sociabilidad presente en cada una.

Con las diferencias poblacionales encontradas en este estudio, se mantienen las subespecies propuestas por Brodkorb en 1940: *C.y. yucatanicus*, con distribución hacia el norte y el centro de la Península y *C.y. rivulares* con distribución hacia la base de la misma.

Se requieren estudios de tipo genético, ecológico y de comportamiento de cada población, para analizar las relaciones intra e interespecíficas, ya que estas también pueden jugar un importante papel en la diferenciación encontrada, tanto sexual como morfológica. Para estrategias de conservación se debe considerar que la especie presenta dos poblaciones extremas que aparentemente presentan patrones adaptativos y evolutivos diferentes y con características propias, lo que incrementa el valor taxonómico y ecológico de la especie.

9. Literatura citada

A.O.U. (American Ornithologist's Union). 1983. Check List of the North American Birds. 6th. Ed. Washington, D.C.

Baker, A. 1985. Museum collections and the study of geographic variation. En: E. Miller (ed.) Museum Collections: Their roles and future in biological research. British Columbia Provincial Museum, Occasional Paper 25: 1-222.

Baker, A. y A. Moeed. 1979. Evolution in the introduced New Zealand populations of the common myna, *Acridotheres tristis* (Aves: Sturnidae). Can.J.Zool. 57:570-584.

Baker, A. y A. Moeed. 1980. Morphometric variation in indian samples of the common myna, *Acridotheres tristis* (Aves: Sturnidae). Bijdragen tot de Dierkunde 50: 351-363.

Baldwin, S., Oberholser, H. y L. Worley. 1931. Measurements of birds. Sci. Misc. Publ., Univ. Cleveland Mus. Nat. Hist. 2: 1-121.

Barrera, A. 1962. La Península de Yucatán como provincia biótica. Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural 23: 71-105.

Beebe, W. y L. Crandall. 1911. The undescribed juvenal plumage of the yucatan jay. Zoologica. Scientific contributions of the New York zoological society 1: 153-156.

Bergmann, C. 1847. Ueber die Verhältnisse der Wärmeökonomie der Thiere zu ihrer Grösse. Göttinger studien 3: 595-708.

Brodkorb, P. 1940. New birds from southern Mexico. The Auk 57: 542-549.

Brown, J. 1970. Cooperative breeding and altruistic behavior in the mexican jay, *Aphelocoma ultramarina*. Animal Behavior 18: 366-378.

Brown, J. y E. Horvath. 1989. Geographic variation of group size, ontogeny, rattle calls, and body size in *Aphelocoma ultramarina*. The Auk 106: 124-128.

Dowler, R. y M. Engstrom. 1988. Distributional records of mammals from the southwestern yucatan Peninsula of Mexico. Annals Carnegie Museum. 57: 159-166.

Duch, J. 1988. La conformación territorial del estado de Yucatán. México. Ed. Universidad Autónoma de Chapingo. 229 p.

Elrod, D. y M. Kennedy. 1995. Microgeographic variation in morphometric characters of the white-footed mouse, *Peromyscus leucopus*. The Southwestern Naturalist 40: 42-49.

Endler, J. 1977. Geographic, variation, speciation and clines. Princeton University Press. Princeton, New Jersey.

Escalante, P. 1991. Phylogenetic relationships of Geothlypis (Aves: Parulinae). PhD. Thesis. The City University of New York. 131 p.

- Feduccia, A. 1980. The age of the birds. Harvard University Press. 196 p.
- Flores, S. e i. Espejel. 1994. Tipos de vegetación de la Península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. México. Ed. Universidad Autónoma de Yucatán. 135 p.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Apuntes de climatología. México. Ed. Talleres Larios. 219 p.
- Goldman, E. 1951. Biological investigations in Mexico. Smiths. Misc. Coll. 115: 1-176.
- Goodwin, D. 1976. Crows of the World. Cornell Univ. Press, Ithaca, New, York.
- Gould, E. y R. Johnston. 1972. Geographic variation. Annals Review of Ecology Systematics 3: 457-498.
- Haemig, P. 1989. Brown jays as army ant followers. The Condor 91: 1008-1009.
- Hamilton, T. 1960. The adaptative significances of intraspecific trends of variation in wing lenght and body size among bird species. Evolution 15: 180-195.
- Hardy, J. 1969. A taxonomic revision of the New World jays. The Condor 71: 360-375.
- Hardy, J. 1973. Age and sex differences in the black and blue jays of Middle America. Bird-Banding 44: 81-90.
- Hardy, J. 1974. Behavior and its evolution in neotropical jays (*Cissilopha*). Bird Banding 45: 253-268.
- Hardy, J. y R. Raitt. 1974. Ecology and evolution of communal habits in the black-and-blue jays (*Cyanocorax*, *Cissilopha*). En: 16th. Internal Ornithology Congress. Camberra, Australia. Abstracts:105
- Howell, S. y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and Northern Central America. Oxford University Press. 851 p.
- INEGI. 1997 a. Anuario estadístico del estado de Campeche. México. 306 p.
- INEGI. 1997 b. Anuario estadístico del estado de Quintana Roo. México. 284 p.
- INEGI. 1997 c. Anuario estadístico del estado de Tabasco. México. 398 p.
- INEGI. 1997 d. Anuario estadístico del estado de Yucatán. México. 444 p.
- James, F. 1970. Geographic variation in birds and its relationship to climate. Ecology 51: 365-390.
- James, F. 1983. Environmental component of morphological differentiation in birds. Science 222: 184-186.

James, F. y C. McCulloch. 1990. Multivariate analysis in ecology and systematics: Panacea or Pandora box?. Annals Review of Ecology Systematics 21: 129-166.

Johnson, N. 1980. Character variation and evolution of sibling species in the *Empidonax difficilis flavescens* complex (Aves). Univ. Calif. Publ. Zool. 112: 1-151.

Johnston, R. 1972. Ecologic differentiation in north american birds. En: Allen, R. y F. James (e d.). A Symposium on ecosystematics: 101-132.

Kratter, A. 1993. Geographic variation in the yellow-billed cacique, *Amblycercus holosericeus*, a partial bamboo specialist. The Condor 95: 641-651.

Krebs, C. 1989. Ecological Methodology. Ed. R.R. Donnelly y Sons. Company. Nueva York. 654 p.

Land, H. 1970. Birds of Guatemala. Lancaster, Pa., Livingston Publ. Co.

Lawton, F. y R. Lawton. 1985. The breeding biology of the brown jay in Monteverde, Costa Rica. The Condor 87: 192-204.

Lawton F. y R. Lawton. 1986. Heterochrony, deferred breeding, and avian sociality. En: Current Ornithology 3: 187-222.

Lee, J. 1980. An ecogeographic analysis of the herpetofauna of the Yucatan Peninsula. Misc. Publ., Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. 67: 1-75.

López-Ramos, E. 1979. Estudio Geológico de la Península de Yucatán. En: Enciclopedia Yucatanense. Tomo X. Gobierno del Estado de Yucatán.

Mayr, E. 1963. Principles of systematic zoology. McGraw-Hill. New York. 428 p.

Mayr, E. 1979. Animal species and evolution. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts. 797 p.

Mendenhall, W., Scheaffer, R. y D. Wackerly. 1986. Estadística matemática con aplicaciones. Grupo Editorial Iberoamericano. México. 751 p.

Miller, A., Friedmann, H., Griscom, L. y R. Moore. (eds). 1957. Distributional check-list of the birds of Mexico. Part 2. Pacific Coastal Avifauna, 33.

Miller, S., Gregg, M., Kuritsubio, A., Combs, S., Murdock, M., Nilsson, J., Noon, B. y R. Botzler. 1988. Morphometric variation in tundra swans: relationships among sex and age classes. The Condor 90: 802-815.

Miranda, F. 1959. Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. II parte, Tomo 2. Inst. Mex.Rec. Nat. Ren. A.C. México, D.F.

Parkes, K. 1974. Variation in the olive sparrow in the Yucatan Peninsula. The Wilson Bulletin 86: 293-295.

- Paynter, R. 1955. The ornithogeography of the Yucatan Peninsula. Peabody Museum of Natural History, Yale University Bulletin 9: 1-347.
- Phillips, A. 1986. The known birds of north and middle america Part I: Denver, Company. 259 p.
- Pitelka, F. 1951. Speciation and ecological distribution in American jays of the genus *Aphelocoma*. Univ. Calif. Publ. Zool 50: 195-464.
- Raitt, R. y J. Hardy. 1976. Behavioral ecology of the Yucatan jay. The Wilson Bulletin 88: 529-721.
- Ramos, M. 1980. Manual de normas, procedimientos y prácticas curatoriales de la Colección Nacional de Aves del INIREB. Ed. INIREB. México. 84 p.
- Rohlf, J. 1993. NTSYS-pc. Numerical taxonomy and multivariate analysis system. Ed. Applied Biostatics Inc. Nueva York.
- Russell, S. 1964. A distibutional study of the birds of British Honduras. Ornithologic Monography 1.
- S.A.S. Institute. 1987. SAS/STAT Guide for personal computers. Ver. 6.04. S.A.S. Institute Inc. Cary, North Carolina.
- Schaldach, W. 1997. *Psilorhinus m. morio* (pepe). En: Historia Natural de Los Tuxtlas. Eds. González, E., Dirzo, R. y R. Vogt. México. 647 p.
- Schmidly, D. y R. Bradley. 1995. Morphological variation in the sinaloan mouse *Peromyscus simulus*. Revista Mexicana de Mastozoología 1: 44-58.
- Schoener, T. 1964. The evolution of bill size differences among sympatric congeneric species of birds. Evolution 19: 189-213.
- Scudo, F. 1969. On the adaptative value of sexual dimorphism: II. Unisexuality. Evolution 23: 36-59.
- Selander, R. 1964. Speciation in wrens of the genus *Campylorhynchus*. University of California, Press. Vol. 74. 305 p.
- Selander, R. 1966. Sexual dimorphism and differential niche utilization in birds. The Condor 68: 113-151.
- Selander, R. y R. Johnston. 1967. Evolution in the house sparrow. I. Intrapopulation variation in north america. The Condor 69: 217-258.
- Sibley, C. y J. Ahlquist. 1990. Phylogeny and classification of birds. A study in molecular evolution. 345 p.
- Skutch, A. 1960. Life histories of central american birds II. Cooper Ornithological Society. Berkeley, California. 593 p.

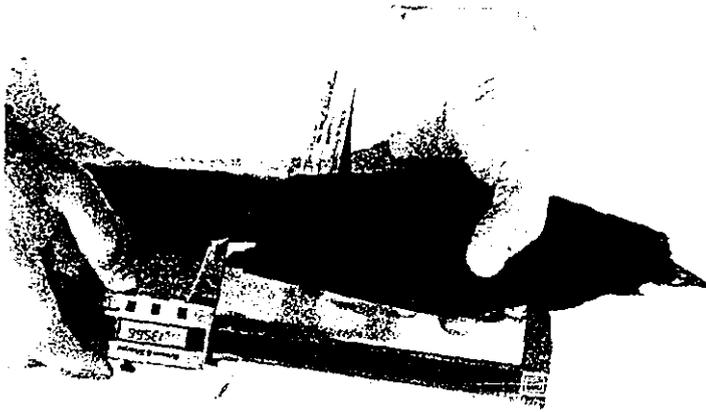
Smith, H. 1940. An analysis of the biotic provinces of Mexico, as indicated by the distribution of the lizards of the genus *Sceloporus*. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas 2: 95-102.

Sosa-Escalante, J. 1997. Ecología de la comunidad de mamíferos terrestres del noreste de la Península de Yucatán, México: diversidad, distribución y abundancia. Tesis de maestría. Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. 160 p.

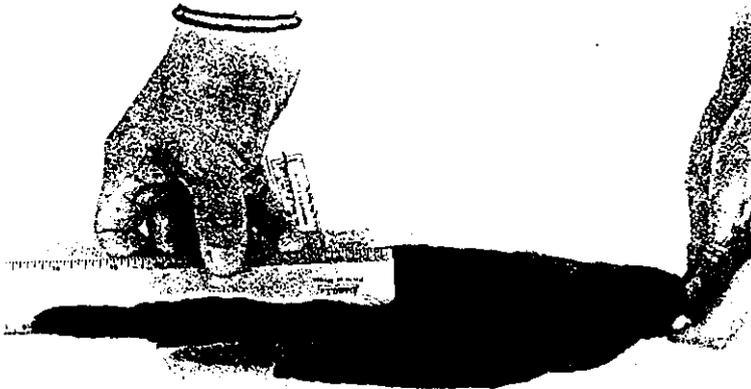
Wiens, J. y J. Rotenberry. 1980. Patterns of morphology and ecology in grassland and shrubsteppe bird populations. Ecological Monographs 50: 287-308.

Woolfenden, G. y J. Fitzpatrick. 1984. The Florida scrub jay: Demography of a cooperative-breeding bird. Princeton Univ. Press. 406 p.

a



b

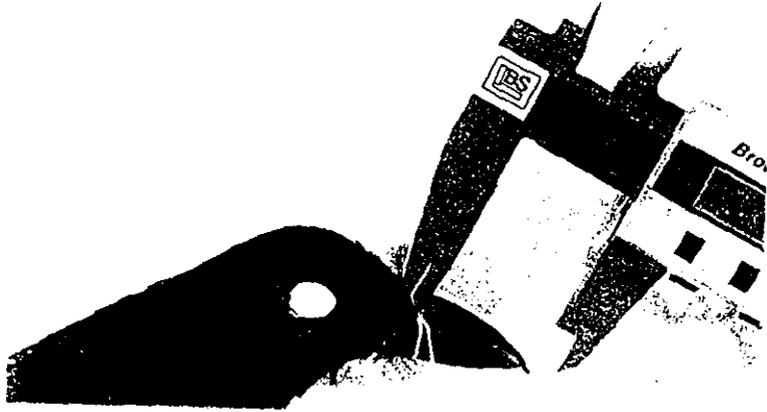


c

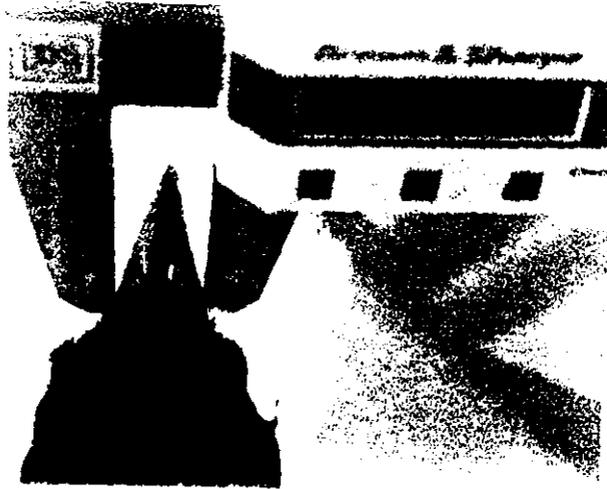


Lamina 1. Mediciones de tres caracteres externos: a) cuerda alar (CAL), b) cola (COL), c) tarso (TAR).

a



b



c



Lámina 2. Mediciones de los caracteres relacionados con pico: a) largo (LAP), b) ancho (ANP), c) alto (ALP).

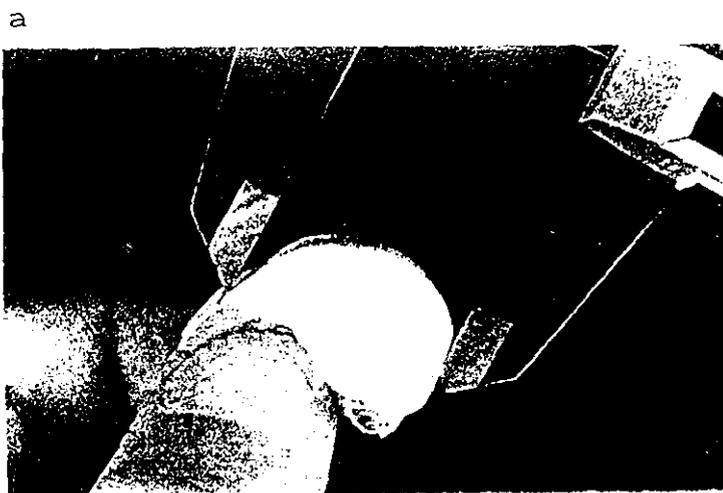
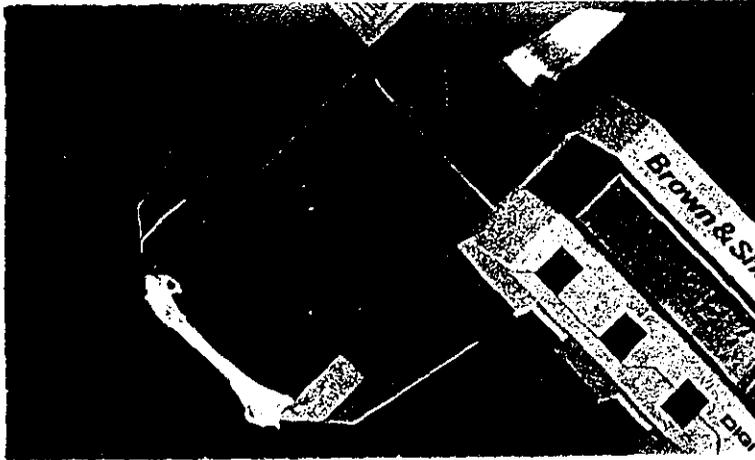
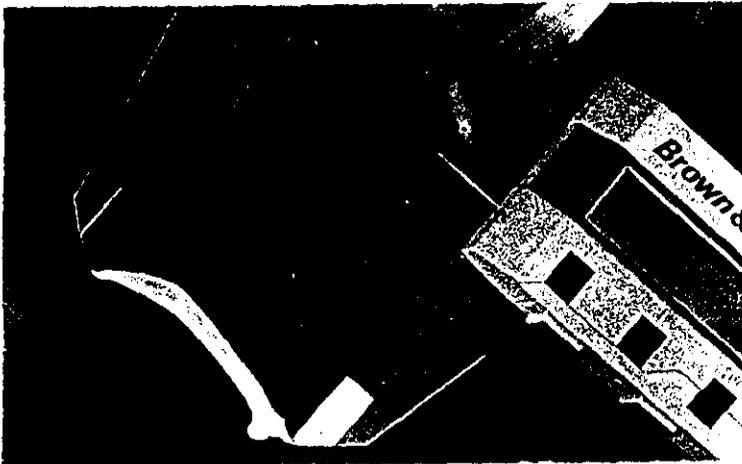


Lámina 3. Mediciones de caracteres del cráneo: a) largo del cráneo (LCR), b) ancho del cráneo (ACR), c) profundidad del cráneo (PCR).

a



b



c

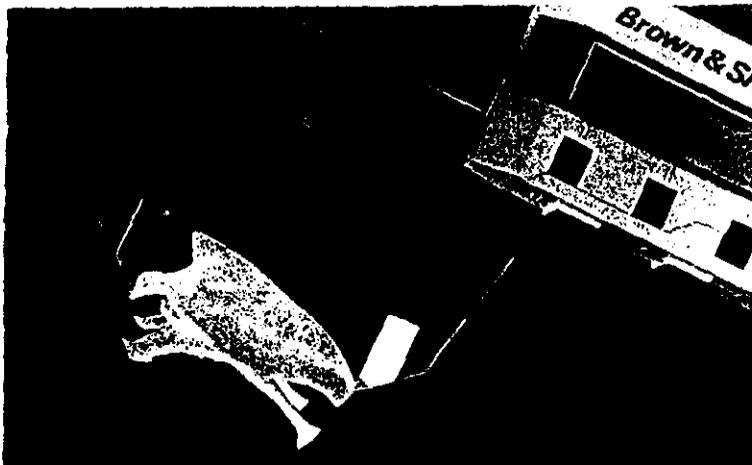
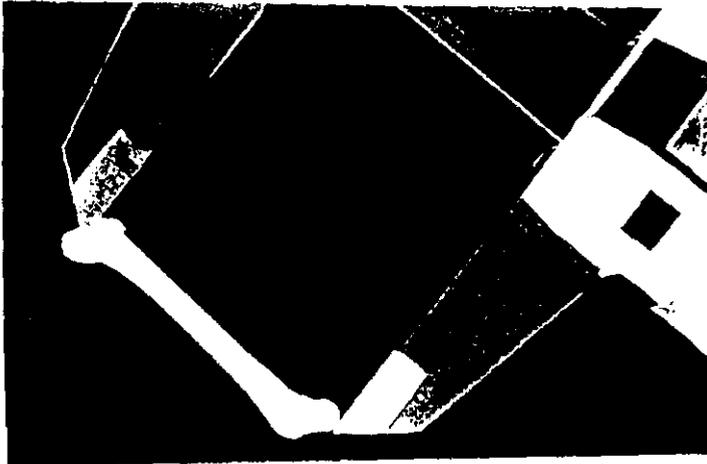


Lámina 4. Mediciones de caracteres esqueléticos: a) coracoides (COR), b) escápula (ESC), c) esternón (EST).

d



e

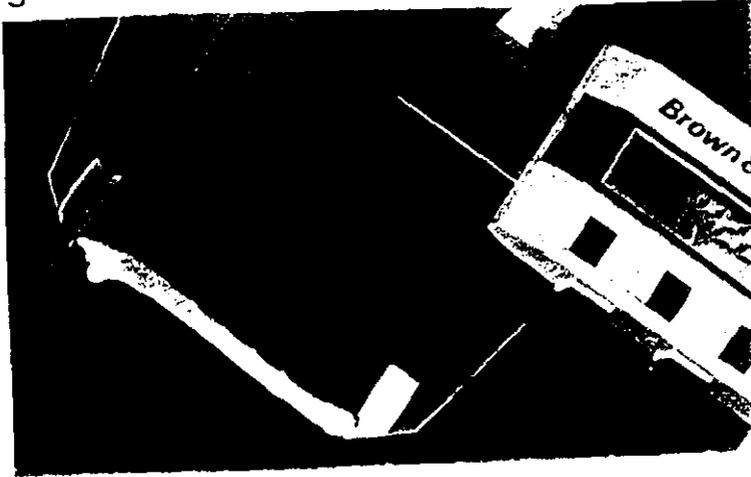


f

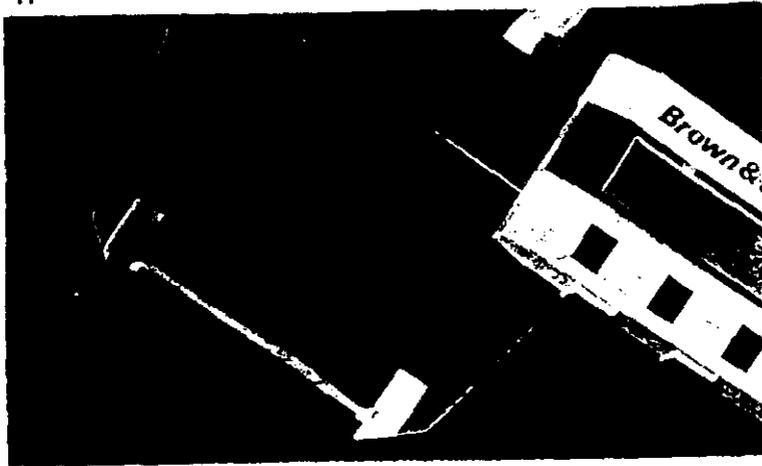


Lámina 5. Mediciones de caracteres esqueléticos: d) quilla (QUI), e) largo del húmero (LHUM), f) ancho del húmero (AHUM).

g



h



i



Lámina 6. Mediciones de caracteres esqueléticos: g) ulna (ULNA), h) radio (RADIO), i) largo del sinsacro (SINSA).

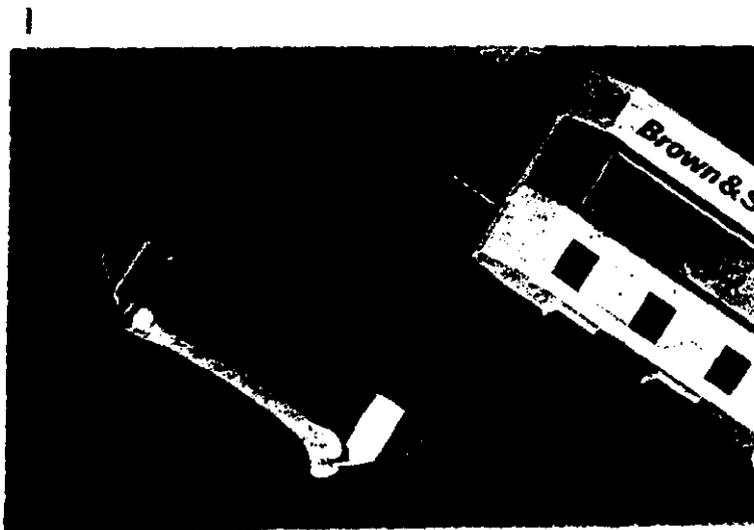
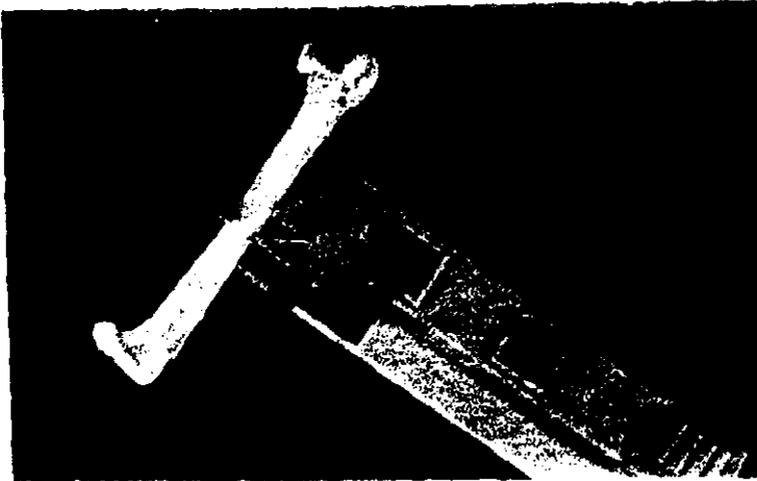


Lámina 7. Mediciones de caracteres esqueléticos: j) ancho máximo del sinsacro (ASIMAX), k) ancho mínimo del sinsacro (ASIMIN), l) largo del fémur (LFEM).

II



m



n



Lámina 8. Mediciones de caracteres esqueléticos: II) ancho del fémur (AFEM), m) largo del tibiotarso (TIBTAR), n) largo del tarsometatarso (TARMET).

Cuadro 1. Localidades utilizadas en los análisis para la agrupación de Unidades Geográficas Operativas (OGU's).

	LOCALIDAD
1	El Cuyo, Yucatán
2	Río Lagartos, Yucatán
3	San Felipe, Yucatán
4	Rancho San José, San Felipe, Yucatán
5	Rancho X'Azul, Panabá, Yucatán
6	Progreso, Yucatán
7	Mérida, Yucatán
8	Muna, Yucatán
9	Valladolid, Yucatán
10	Chichén Itzá, Yucatán
11	Tunkas, Yucatán
12	Peto, Yucatán
13	Uxmal, Yucatán
14	Noh Bec, Mpio de Tzucacab, Yucatán
15	Campeche, Campeche
16	Champoton, Campeche
17	Calkiní, Campeche
18	Escárcega, Campeche
19	Ejido La Libertad, Mpio. de Escárcega, Campeche
20	Ejido Matamoros, Mpio. de Escárcega, Campeche
21	Aguada Seca, Campeche
22	Yohaltun, Campeche
23	Xpujil, Campeche
24	Zoh Laguna, Mpio. de Xpujil, Campeche
25	Chenkó, Mpio. de Hopelchen, Campeche
26	Carrillo Puerto, Campeche
27	Reserva de Sian Ka'an, Quintana Roo
28	Tulum, Quintana Roo
29	Tabi, Quintana Roo
30	Chunyaxche, Quintana Roo
31	Villahermosa, Tabasco
32	Frontera, Tabasco
33	Teapa, Tabasco
34	Belice
35	Tikal, Guatemala

Cuadro 2. Codificación de las variables utilizadas para el agrupamiento de OGU's.

CODIFICACION	VARIABLES
VEGETACION	
1	Selva baja caducifolia espinosa
2	Selva baja caducifolia
3	Selva mediana subcaducifolia
4	Selva mediana subperenifolia
5	Selva alta subperenifolia
CLIMA *	
1	Bs
2	Aw0
3	Aw1
4	Aw2
TEMPERATURA PROMEDIO (°C)	
1	25.0 - 25.9
2	26.0 - 26.9
3	27.0 - 27.9
PRECIPITACION PROMEDIO (mm3)	
1	400 - 990
2	1000 - 1199
3	1200 - 1299
4	1300 - 1499
5	1500 - +
LATITUD NORTE (grados)	
1	17 - 18
2	18 - 19
3	19 - 20
4	20 - 21
5	21 - 22
LONGITUD OESTE (grados)	
1	87 - 88
2	88 - 89
3	89 - 90
4	90 - 91
5	91 - +

* Los tipos de climas se describen en la Sección 4.1

Cuadro 3. Matriz básica de datos empleada en el análisis de agrupamiento de las localidades con base en sus características ambientales y geográficas.

LOCALIDADES DE REFERENCIA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
VEGETACION	1	1	1	1	1	1	2	2	3	3	3	3	2	3	1	1	2	4
CLIMA	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	4
TEMPERATURA PROMEDIO	1	1	1	1	2	1	2	3	1	1	1	1	3	1	2	2	3	3
PRECIPITACION PROMEDIO	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	4
LATITUD	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	4	2
LONGITUD	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	2	3	3	4	4	4	4
LOCALIDADES DE REFERENCIA	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	
VEGETACION	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	
CLIMA	4	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
TEMPERATURA PROMEDIO	3	3	3	3	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
PRECIPITACION PROMEDIO	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	
LATITUD	2	2	2	2	2	2	3	3	3	4	3	4	2	2	1	1	1	
LONGITUD	4	4	4	4	3	3	3	1	1	1	2	1	5	5	5	2	3	

NOTA: Los números de las localidades de referencia son los mismos que se muestran en el Cuadro 1 y los valores de cada variable por localidad se muestran en el Cuadro 2.

Cuadro 4. Probabilidades obtenidas para cada caracter en la prueba de normalidad (Shapiro-Wilks), aplicada a la población del norte de Yucatán (OGU A).

CARACTER	HEMBRAS	n	MACHOS	n
	P < W		P < W	
CAL	0.8656	11	0.6005	14
COL	0.1128	9	0.5614	13
TAR	0.2128	10	0.3265	14
LAP	0.1423	10	0.1907	14
ANP	0.6039	11	0.3104	14
ALP	0.0883	11	0.0798	14
LCR	0.5442	10	0.2459	14
ACR	0.3455	10	0.8486	14
PCR	0.3968	10	0.7717	14
COR	0.0204*	9	0.5579	14
ESC	0.1809	11	0.0001*	14
EST	0.5796	9	0.7656	14
QUI	0.5077	9	0.2984	13
LHUM	0.4926	9	0.0744	13
AHUM	0.2210	9	0.4767	13
ULNA	0.7372	8	0.7535	13
RADIO	0.6128	10	0.0001	14
SINSA	0.2155	11	0.1907	13
ASIMIN	0.4924	10	0.5453	12
ASIMAX	0.9674	10	0.3811	12
LFEM	0.5639	11	0.7560	12
AFEM	0.1773	11	0.3265	12
TIBTAR	0.0903	7	0.0926	8
TARMET	0.0557	6	0.8646	11

NOTA: Los caracteres son los mismos que se describen en las secciones 5.3.1. y 5.3.2.

* = No se ajustaron a la normalidad.

Cuadro 5. Comparación entre sexos de 24 caracteres de individuos de la población de la OGUA, utilizando la prueba t'Student.

EDAD 2 (SUBADULTO)						
CARACTER	HEMBRAS			MACHOS		
	T	P	n	MEDIA	n	MEDIA
CAL	2.7064	0.0280*	5	136.67	5	135.51
COL	1.3629	0.2100	5	167.20	5	160.20
TAR	0.1763	0.8645	5	40.31	5	40.12
LAP	0.8673	0.4110	5	21.58	5	22.11
ANP	0.9627	0.3639	5	10.78	5	11.22
ALP	0.3489	0.7362	5	12.04	5	12.18
LCR	0.7699	0.4635	5	23.43	5	23.79
ACR	1.5635	0.1566	5	25.12	5	25.75
PCR	1.5873	0.1511	5	18.97	5	19.26
COR	0.6779	0.5196	4	24.35	5	24.57
ESC	0.2739	0.7933	4	31.69	4	31.86
EST	1.6885	0.1352	5	31.58	4	32.27
QUI	0.2655	0.7995	5	29.76	3	29.59
LHUM	0.5162	0.6197	5	32.55	5	32.84
AHUM	1.3028	0.2289	5	3.02	5	3.16
ULNA	1.4130	0.2005	5	41.21	4	42.09
RADIO	0.9617	0.3644	5	36.69	5	37.29
SINSA	0.2162	0.8342	5	31.91	5	31.82
ASIMIN	2.4245	0.0416*	5	10.02	5	10.47
ASIMAX	0.1836	0.8589	5	19.53	5	19.45
LFEM	0.3353	0.7460	5	31.20	5	31.46
AFEM	0.0677	0.9477	5	2.69	5	2.70
TIBTAR	2.2396	0.0887	4	54.46	2	52.69
TARMET	0.6218	0.5613	5	41.37	2	42.14

(grados de libertad = $n_1 + n_2 - 2$)

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

NOTA: Los caracteres son los mismos que se describen en las secciones 5.3.1. y 5.3.2.

Cuadro 5. Continuación.

EDAD 3 (ADULTO)						
CARACTER	HEMBRAS			MACHOS		
	T	P	n	MEDIA	n	MEDIA
CAL	3.1765	0.0042*	11	133.96	14	138.97
COL	3.5018	0.0022*	9	172.55	13	179.00
TAR	2.0695	0.0504	10	39.97	14	41.12
LAP	4.2906	0.0003*	10	21.63	14	22.71
ANP	2.2673	0.0331*	11	11.28	14	11.75
ALP	2.8451	0.0092*	11	12.12	14	12.59
LCR	2.7448	0.0118*	10	23.63	14	24.24
ACR	2.7572	0.0115*	10	25.44	14	26.07
PCR	0.8503	0.4043	10	19.22	14	19.33
COR	3.4237	0.0026*	9	24.93	14	25.74
ESC	1.7608	0.0922	11	31.77	13	32.32
EST	1.9259	0.0678	9	31.90	14	32.89
QUI	2.5541	0.0189*	9	29.79	13	31.34
LHUM	3.1653	0.0049*	9	33.08	13	34.02
AHUM	1.6318	0.1184	9	3.14	13	3.20
ULNA	3.6814	0.0016*	8	41.64	13	42.92
RADIO	0.1434	0.8876	10	37.33	14	37.47
SINSA	2.3690	0.0270*	11	31.68	13	32.87
ASIMIN	0.2739	0.7870	10	10.57	12	10.51
ASIMAX	2.1368	0.0452*	10	19.33	12	19.80
LFEM	2.4073	0.0254*	11	31.46	12	32.34
AFEM	3.5013	0.0021*	11	2.70	12	2.89
TIBTAR	0.4149	0.6850	7	55.29	8	55.05
TARMET	0.7699	0.4533	6	41.30	11	41.80

(grados de libertad = $n_1 + n_2 - 2$)

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 6. Porcentaje de la variación que es atribuible al sexo, edad, interacción sexo-edad y error residual de la población de la OGU A.

CARACTER	% DE VARIACION			
	SEXO	EDAD	INTERACCION	RESIDUAL
CAL	5.64	7.86	26.13	60.37
COL	24.12	36.26	9.52	30.10
TAR	8.83	3.65	4.22	83.30
LAP	37.38	13.32	1.58	47.72
ANP	14.64	19.74	0.01	65.61
ALP	24.42	4.15	1.46	69.97
LCR	25.90	19.88	0.56	53.66
ACR	29.94	4.47	0.00	65.59
PCR	22.75	30.76	0.70	45.79
COR	19.60	31.10	3.13	46.17
ESC	15.40	6.09	0.91	77.60
EST	20.64	3.25	0.34	75.77
QUI	19.53	5.70	6.40	68.37
LHUM	16.80	22.12	2.59	58.49
AHUM	11.32	9.43	1.89	77.36
ULNA	35.08	8.74	0.78	55.40
RADIO	1.02	0.93	0.28	97.77
SINSA	12.44	4.56	6.06	76.94
ASIMIN	17.26	8.38	5.58	68.78
ASIMAX	15.97	0.60	4.53	78.90
LFEM	11.19	7.27	1.93	79.61
AFEM	17.24	9.20	6.90	66.66
TIBTAR	2.18	27.2	7.10	63.52
TARMET	5.14	0.48	0.19	94.19
MEDIA	17.27	11.88	3.87	66.99

Los caracteres se describen en las secciones 5.3.1. y 5.3.2.

Cuadro 7. Variación sexual de seis caracteres externos de individuos de la OGU F.

CARACTER	t	P
CAL	0.9391	0.3584
COL	1.1409	0.2731
TAR	1.0190	0.3193
LAP	2.3670	0.0272*
ANP	2.7472	0.0118*
ALP	2.8032	0.0104*

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 8. Variación sexual de seis caracteres externos de individuos de la OGU H

CARACTER	t	P
CAL	1.7932	0.0931
COL	3.8118	0.0017*
TAR	2.5308	0.0231*
LAP	1.1893	0.2528
ANP	2.4131	0.0291*
ALP	4.1093	0.0011*

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 9. Variación sexual de seis caracteres externos de individuos de la OGU I.

CARACTER	t	P
CAL	1.9751	0.0638
COL	2.5928	0.0184
TAR	0.5999	0.5560
LAP	1.8794	0.0765
ANP	1.3677	0.1882
ALP	0.6126	0.5478

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Cuadro 10. Estadística descriptiva de las diez OGU's analizadas con seis caracteres externos.

	OGU	SEXO	CAL	COL	TAR	LAP	ANP	ALP
	A	H						
n			15	13	14	14	15	15
MEDIA			134.38	171.48	40.00	21.68	11.39	12.19
DES.EST			4.05	4.35	1.87	0.80	0.52	0.41
INTERVALO			125.90-142.30	165-177	35.78-42.18	19.88-23.04	10.57-12.47	11.69-12.88
	A	M						
n			24	22	24	24	24	23
MEDIA			139.26	177.33	40.97	22.71	11.76	12.49
DES.EST			2.88	5.34	1.22	0.58	0.51	0.48
INTERVALO			133.36-146.36	168-188	38.85-43.13	20.99-23.60	11.13-12.87	11.70-13.68
	B	H						
n			3	3	3	3	3	3
MEDIA			136.75	174.26	42.20	21.58	11.42	12.22
DES.EST			2.80	6.02	0.68	1.43	0.69	0.38
INTERVALO			134.37-139.85	168-180	41.42-42.64	20.04-22.85	10.93-12.23	11.79-12.53
	B	M						
n			3	2	3	3	3	2
MEDIA			141.67	177.60	41.31	23.34	12.72	12.47
DES.EST			1.31	5.68	0.47	1.45	0.65	0.11
INTERVALO			140.20-142.70	173-184	40.84-41.78	21.86-24.75	12.00-13.23	12.40-12.56
	C	H						
n			10	6	10	10	10	10
MEDIA			138.63	173.12	41.19	22.77	11.92	12.45
DES.EST			3.90	4.07	1.15	0.83	0.74	0.59
INTERVALO			133.63-144.26	169-180	38.32-42.78	21.61-24.05	10.18-12.55	11.28-12.95
	C	M						
n			6	5	6	6	6	6
MEDIA			140.19	175.96	41.69	23.10	12.42	12.82
DES.EST			3.88	3.74	1.09	1.13	0.94	0.45
INTERVALO			134.05-143.79	170-179	40.56-43.32	21.88-24.91	11.37-13.97	12.19-13.43
	D	H						
n			7	6	7	7	7	7
MEDIA			136.49	177.98	40.84	22.18	11.31	11.85
DES.EST			1.81	2.89	1.21	0.84	0.64	0.42
INTERVALO			132.61-138.20	175-182	39.05-42.43	21.05-23.33	10.36-12.06	11.47-12.71
	D	M						
n			3		3	3	3	3
MEDIA			138.08		43.10	22.82	11.92	12.19
DES.EST			5.78		1.49	0.11	0.41	0.28
INTERVALO			133.92-144.76		42.22-44.85	22.72-22.95	11.45-12.18	11.90-12.47
	E	H						
n			3	3	3	3	3	2
MEDIA			140.65	177.31	40.85	23.39	11.87	12.84
DES.EST			1.61	2.88	1.42	1.32	0.35	0.62
INTERVALO			139.70-142.52	174-179	39.76-42.47	21.98-24.58	11.47-12.11	12.41-13.29
	E	M						
n			8	8	8	8	8	7
MEDIA			143.92	186.05	42.16	24.21	12.18	12.80
DES.EST			3.20	5.51	1.59	1.64	0.55	0.68
INTERVALO			140.67-150.22	177-195	40.17-45.21	22.26-26.67	11.57-13.11	11.43-13.44

Sexo: H = hembra, M = macho. Las OGU's se señalan en la Figura 3. Los caracteres se describen en la sección 5.3.1.

Cuadro 10. Continuación.

	OGU	SEXO	CAL	COL	TAR	LAP	ANP	ALP
	F	H						
n			5	3	5	5	5	5
MEDIA			139.11	171.65	41.32	22.25	10.98	12.11
DES.EST			1.90	2.51	0.92	0.80	0.62	0.46
INTERVALO			136.73-140.92	169-174	39.72-42.05	20.97-23.05	10.17-11.73	11.59-12.86
	F	M						
n			10	7	10	10	10	10
MEDIA			141.17	180.37	41.73	23.03	11.61	12.57
DES.EST			4.26	11.82	1.14	0.65	0.52	0.22
INTERVALO			134.74-148.40	162-197	39.73-43.76	21.77-23.91	10.86-12.44	12.22-12.89
	G	H						
n			3	2	3	3	3	3
MEDIA			139.75	182.49	40.67	21.29	11.13	11.83
DES.EST			3.03	0.70	0.81	1.40	0.40	0.09
INTERVALO			137.55-143.23	182-183	40.19-41.62	20.41-22.95	10.67-11.42	11.77-11.95
	G	M						
n			4	3	5	5	5	5
MEDIA			139.38	185.93	41.01	22.53	12.02	12.34
DES.EST			2.90	6.08	1.37	1.33	0.78	0.48
INTERVALO			136.06-141.79	182-193	39.31-42.51	20.74-24.20	10.98-12.69	11.95-12.99
	H	H						
n			7	7	7	7	7	7
MEDIA			139.54	175.94	40.44	22.32	12.29	12.38
DES.EST			4.58	4.65	0.68	0.57	0.34	0.47
INTERVALO			132.53-146.74	187-181	39.56-41.28	21.93-23.58	11.82-12.67	11.85-13.30
	H	M						
n			10	10	10	10	10	9
MEDIA			142.93	184.55	41.94	22.88	12.74	13.25
DES.EST			3.18	4.52	1.47	1.18	0.40	0.36
INTERVALO			137.00-147.63	178-192	39.04-44.66	20.86-24.44	12.19-13.49	12.84-13.85
	I	H						
n			12	12	12	12	12	12
MEDIA			144.26	184.63	42.40	24.27	12.34	13.05
DES.EST			3.79	6.70	1.60	0.70	0.72	0.46
INTERVALO			137.90-151.47	173-194	40.18-45.25	23.41-25.55	11.17-14.11	12.18-13.67
	I	M						
n			8	8	8	8	8	8
MEDIA			147.43	191.70	42.05	24.86	12.80	13.18
DES.EST			2.96	4.39	0.84	0.68	0.78	0.45
INTERVALO			144.57-151.71	183-198	41.44-43.20	23.71-25.70	11.87-14.44	12.48-13.92
	J	H						
n			2	2	2	2	2	2
MEDIA			138.11	179.46	41.86	22.34	12.85	13.19
DES.EST			3.25	4.94	0.68	0.43	0.46	0.66
INTERVALO			135.83-140.43	176-183	41.38-42.35	22.04-22.65	12.53-13.19	12.73-13.67
	J	M						
n			4	4	4	4	4	4
MEDIA			143.32	184.66	43.76	23.91	13.18	13.51
DES.EST			1.86	6.39	1.17	0.47	0.25	0.18
INTERVALO			141.18-145.40	178-192	42.42-45.24	23.50-24.58	12.97-13.51	13.27-13.71

Sexo: H = hembra, M = macho. Las OGU's se señalan en la Figura 3. Los caracteres se describen en la sección 5.3.1.

Cuadro 11. Estadística descriptiva de las seis OGU's analizadas con 24 caracteres externos y esqueléticos.

	OGU	SEXO	CAL	COL	TAR	LAP	ANF	ALP
	A	H						
n			11	9	10	10	11	11
MEDIA			133.89	172.49	39.94	21.62	11.27	12.11
DES.EST			4.65	4.60	1.42	0.46	0.39	0.37
INTERVALO			125.9-142.30	165-177	38.04-41.72	20.97-22.35	10.57-12.08	11.72-12.88
	A	M						
n			14	13	14	14	14	14
MEDIA			138.93	178.96	41.10	22.70	11.73	12.58
DES.EST			3.23	3.93	1.29	0.68	0.60	0.43
INTERVALO			136.66-146.36	173-188	39.34-43.13	20.99-23.39	10.63-12.87	12.09-13.68
	D	H						
n			7	6	7	7	7	7
MEDIA			136.49	177.98	40.84	22.18	11.31	11.85
DES.EST			1.81	2.89	1.21	0.84	0.64	0.42
INTERVALO			132.61-138.20	175-182	39.05-42.43	21.05-23.33	10.36-12.06	11.47-12.71
	D	M						
n			3		3	3	3	3
MEDIA			138.08		43.10	22.82	11.90	12.19
DES.EST			5.78		1.49	0.11	0.41	0.28
INTERVALO			133.92-144.76		42.22-44.85	22.72-22.95	11.45-12.18	11.90-12.47
	F	H						
n			4	2	4	4	4	4
MEDIA			139.53	170.49	41.24	22.16	10.86	11.93
DES.EST			1.91	2.12	1.05	0.90	0.65	0.25
INTERVALO			136.73-140.92	169-172	39.72-42.05	20.97-23.05	10.17-11.73	11.59-12.21
	F	M						
n			7	4	7	7	7	7
MEDIA			138.95	174.22	41.41	23.08	11.35	12.60
DES.EST			2.56	11.26	1.24	0.50	0.32	0.21
INTERVALO			134.74-141.89	162-185	39.73-43.76	22.38-23.66	10.86-11.65	12.30-12.89
	G	H						
n			2	1	2	2	2	2
MEDIA			138.05	183.00	40.89	21.75	11.03	11.86
DES.EST			0.71		1.01	1.64	0.53	0.11
INTERVALO			137.55-138.56		40.19-41.62	20.62-22.95	10.67-11.42	11.79-11.95
	G	M						
n			1		2	2	2	2
MEDIA			136.06		40.82	21.74	11.44	12.38
DES.EST					2.17	1.45	0.67	0.50
INTERVALO					39.31-42.39	20.74-22.80	10.98-11.94	12.04-12.75
	H	H						
n			4	4	4	4	4	4
MEDIA			138.77	176.73	40.66	22.19	12.27	12.29
DES.EST			4.51	2.62	0.66	0.17	0.34	0.25
INTERVALO			132.53-142.71	173-179	39.80-41.28	21.94-22.29	11.92-12.67	12.02-12.63
	H	M						
n			3	3	3	3	3	3
MEDIA			144.72	184.33	41.91	22.31	12.62	13.03
DES.EST			4.36	1.15	0.90	1.15	0.10	0.18
INTERVALO			139.75-147.63	183-185	40.89-42.61	21.15-23.45	12.51-12.70	12.84-13.20
	I	H						
n			5	5	5	5	5	5
MEDIA			142.55	188.32	42.10	24.03	12.55	12.88
DES.EST			5.30	6.02	1.98	0.48	0.36	0.52
INTERVALO			137.90-151.47	179-194	40.18-45.25	23.58-24.80	11.98-12.98	12.18-13.51
	I	M						
n			3	3	3	3	3	3
MEDIA			147.13	193.32	41.57	25.02	12.50	12.81
DES.EST			2.57	2.08	0.12	0.68	0.35	0.29
INTERVALO			144.98-150.00	191-195	41.44-41.66	24.24-25.49	12.12-12.82	12.48-12.99

Sexo: H= hembra, M= macho. Las OGU's se señalan en la Figura 3. Para caracteres ver secciones 5.3.1 y 5.3.2.

Cuadro 11. Continuación.

	OGU/SEXO		LCR	ACR	PCR	COR	ESC	EST
	A	H						
n			10	10	10	10	11	9
MEDIA			23.82	25.43	19.21	24.92	31.75	31.87
DES. EST			0.56	0.51	0.39	0.68	0.78	1.42
INTERVALO			22.78-24.39	24.55-26.04	18.83-19.98	23.72-25.62	30.82-33.57	29.66-33.73
n	A	M	14	14	14	14	13	14
MEDIA			24.23	26.06	19.33	25.74	32.30	32.88
DES. EST			0.51	0.56	0.29	0.45	0.74	1.05
INTERVALO			23.45-24.97	24.93-27.00	18.81-19.78	25.13-26.70	30.70-33.21	31.16-35.23
n	D	H	6	7	6	7	6	6
MEDIA			23.78	25.31	18.84	24.97	31.40	32.53
DES. EST			0.70	0.49	0.43	0.43	0.82	0.81
INTERVALO			23.03-24.87	24.54-25.99	18.25-19.36	24.43-25.49	30.41-32.85	31.55-33.82
n	D	M	3	3	3	3	3	3
MEDIA			24.15	25.78	19.61	24.94	31.39	31.98
DES. EST			0.47	0.56	0.10	0.49	1.30	1.14
INTERVALO			23.64-24.59	25.44-26.44	19.50-19.69	24.38-25.24	30.42-32.89	30.85-33.13
n	F	H	4	4	4	3	4	3
MEDIA			23.71	25.48	18.95	25.22	32.01	32.80
DES. EST			0.85	0.43	0.43	0.95	1.16	1.07
INTERVALO			22.58-24.58	25.02-25.96	18.35-19.40	24.22-26.12	30.49-33.30	31.87-33.99
n	F	M	7	7	7	7	7	7
MEDIA			24.00	25.93	19.38	25.52	32.31	33.27
DES. EST			0.96	0.80	0.39	0.55	0.73	0.96
INTERVALO			22.67-25.51	24.58-27.13	19.00-20.18	24.64-26.24	31.46-33.37	31.81-34.74
n	G	H	2	2	2	2	2	2
MEDIA			23.86	25.09	19.41	24.47	30.47	31.82
DES. EST			0.52	0.42	0.11	0.36	0.59	0.31
INTERVALO			23.50-24.24	24.80-25.40	19.34-19.50	24.22-24.73	30.06-30.89	31.61-32.05
n	G	M	1	1	1	2	2	2
MEDIA			24.44	25.6	19.03	24.51	32.19	32.21
DES. EST						0.11	0.19	0.56
INTERVALO						24.44-24.60	32.06-32.33	31.82-32.62
n	H	H	4	4	4	3	3	4
MEDIA			24.81	25.97	19.49	24.97	30.98	31.04
DES. EST			0.45	0.35	0.26	0.43	0.55	0.93
INTERVALO			24.38-25.22	25.73-26.50	19.24-19.83	24.49-25.32	30.58-31.62	30.54-32.46
n	H	M	3	2	2	3	3	3
MEDIA			24.95	26.92	19.87	25.69	32.61	32.64
DES. EST			0.29	0.12	0.28	0.20	0.49	0.22
INTERVALO			24.67-25.26	26.84-27.01	19.68-20.08	25.58-25.94	32.10-33.08	32.38-32.79
n	I	H	5	5	5	5	5	5
MEDIA			25.19	26.74	19.11	26.37	33.72	34.03
DES. EST			0.71	0.73	0.37	0.66	0.91	0.46
INTERVALO			24.23-25.99	25.92-27.91	18.56-19.42	25.65-27.30	32.55-34.80	33.25-34.42
n	I	M	3	3	3	3	3	3
MEDIA			24.67	26.89	19.26	26.87	33.97	34.27
DES. EST			0.49	0.48	0.41	0.32	0.59	0.71
INTERVALO			24.19-25.18	26.35-27.28	18.80-19.59	26.55-27.20	34.66-33.72	33.56-34.98

Sexo: H= hembra, M= macho. Las OGU's se señalan en la Figura 3. Para caracteres ver secciones 5.3.1 y 5.3.2.

Cuadro 11. Continuación.

	OGU	SEXO	QUI	LHUM	AHUM	ULNA	RADIO	SINSA
	A	H						
n			9	9	9	8	10	11
MEDIA			29.76	33.07	3.13	41.63	37.32	31.64
DES.EST			1.37	0.65	0.09	0.66	0.92	1.71
INTERVALO			27.60-31.44	31.78-33.88	3.06-3.27	40.46-42.73	35.95-39.31	27.91-33.61
	A	M						
n			13	13	13	13	14	13
MEDIA			31.30	34.01	3.19	42.91	37.34	32.86
DES.EST			1.40	0.70	0.06	0.83	2.89	0.50
INTERVALO			28.02-33.21	32.82-34.80	3.10-3.35	41.29-44.40	27.75-39.60	31.86-33.48
	D	H						
n			7	7	7	6	7	6
MEDIA			30.01	33.14	3.15	42.01	37.67	32.03
DES.EST			1.23	0.88	0.10	1.03	1.11	0.79
INTERVALO			28.00-31.85	32.03-34.34	3.03-3.28	40.47-43.31	36.05-39.24	30.87-32.94
	D	M						
n			3	3	3	3	3	3
MEDIA			30.64	33.56	3.06	42.80	38.21	32.05
DES.EST			0.63	0.80	0.05	1.20	0.94	0.54
INTERVALO			30.04-31.30	32.70-34.28	3.02-3.13	41.43-43.54	37.13-38.81	31.71-32.68
	F	H						
n			3	3	3	3	3	4
MEDIA			30.88	32.90	3.14	42.47	37.79	31.82
DES.EST			1.21	0.84	0.05	0.79	0.41	0.45
INTERVALO			29.76-32.16	32.41-33.89	3.08-3.18	41.63-43.20	37.34-38.14	31.39-32.45
	F	M						
n			7	7	7	6	7	7
MEDIA			31.18	33.37	3.18	42.36	37.68	32.53
DES.EST			0.40	1.27	0.12	1.05	1.07	0.69
INTERVALO			30.61-31.70	31.82-33.80	3.01-3.39	41.58-43.88	36.81-39.29	31.14-33.17
	G	H						
n			2	2	2	2	2	2
MEDIA			29.48	32.79	3.10	40.81	36.68	31.27
DES.EST			0.36	0.06	0.09	0.12	0.27	0.02
INTERVALO			29.23-29.75	32.76-32.84	3.04-3.17	40.73-40.90	36.50-36.68	31.26-31.29
	G	M						
n			2	2	2	2	2	2
MEDIA			29.10	33.02	3.07	41.66	37.12	31.53
DES.EST			0.74	0.19	0.12	0.00	0.23	0.70
INTERVALO			28.58-29.64	32.89-33.17	2.99-3.17	41.66-41.67	36.96-37.29	31.04-32.04
	H	H						
n			4	4	4	4	4	4
MEDIA			28.95	33.32	3.18	41.78	37.56	31.59
DES.EST			0.74	0.42	0.08	0.49	0.50	1.05
INTERVALO			28.08-29.86	32.89-33.82	3.09-3.27	41.13-42.31	36.92-38.14	30.58-32.89
	H	M						
n			3	3	3	3	3	3
MEDIA			31.15	34.30	3.23	43.95	39.13	33.60
DES.EST			0.14	0.65	0.14	0.42	0.28	0.25
INTERVALO			30.99-31.27	33.77-34.12	3.07-3.33	43.52-44.37	38.83-39.40	33.44-33.90
	I	H						
n			5	5	5	5	5	5
MEDIA			30.81	35.09	3.38	43.89	38.60	33.61
DES.EST			1.57	1.63	0.09	1.79	1.33	0.52
INTERVALO			28.28-32.17	33.17-37.43	3.25-3.50	42.53-46.84	37.29-40.76	32.98-34.19
	I	M						
n			3	3	3	3	3	2
MEDIA			32.71	35.25	3.49	44.08	39.18	33.93
DES.EST			0.23	0.38	0.06	0.52	0.72	0.65
INTERVALO			32.46-32.93	34.91-35.67	3.44-3.56	43.48-44.47	38.38-39.77	33.48-34.40

Sexo: H= hembra, M= macho. Las OGU's se señalan en la Figura 3. Para caracteres ver secciones 5.3.1 y 5.3.2.

Cuadro 11. Continuación.

	OGU	SEXO	AFEM	ASIMIN	ASIMAX	LFEM	TIBTAR	TARMET
n	A	H	11	10	10	11	7	6
MEDIA			2.69	10.55	19.32	31.45	55.29	41.29
DES.EST			0.15	0.53	0.52	0.57	0.91	0.89
INTERVALO			2.46-2.91	9.80-11.28	18.36-20.18	30.50-32.25	53.95-56.20	39.96-42.02
n	A	M	12	12	12	12	8	11
MEDIA			2.89	10.50	19.79	32.32	55.04	41.77
DES.EST			0.10	0.44	0.51	1.08	1.29	1.42
INTERVALO			2.70-3.04	9.76-11.40	18.94-21.00	30.09-33.80	52.45-56.21	38.95-44.00
n	D	H	7	6	7	7	6	7
MEDIA			2.74	10.48	19.43	31.36	55.11	41.80
DES.EST			0.13	0.28	0.86	0.79	1.01	1.47
INTERVALO			2.54-2.98	10.15-10.81	18.12-20.98	30.32-32.41	53.58-56.10	40.03-43.55
n	D	M	3	3	3	3	3	3
MEDIA			2.73	10.55	19.55	32.29	56.31	43.34
DES.EST			0.11	0.09	0.24	0.15	1.26	1.52
INTERVALO			2.67-2.87	10.49-10.67	19.27-19.73	32.17-32.47	54.98-57.49	41.81-44.85
n	F	H	4	4	4	4	3	4
MEDIA			2.68	11.06	19.72	31.58	54.41	41.89
DES.EST			0.05	0.18	0.52	0.69	1.31	1.37
INTERVALO			2.65-2.77	10.85-11.30	19.27-20.42	30.65-32.19	52.98-55.55	39.99-43.14
n	F	M	6	7	6	6	6	6
MEDIA			2.80	10.68	19.60	32.15	55.90	42.73
DES.EST			0.14	0.58	0.71	1.26	1.79	1.25
INTERVALO			2.62-2.96	9.80-11.38	18.56-20.68	30.88-34.38	53.99-58.17	41.62-44.84
n	G	H	2	2	2	2	1	2
MEDIA			2.74	10.22	18.87	31.26	52.83	41.43
DES.EST			0.10	0.47	0.03	0.88		0.81
INTERVALO			2.67-2.81	9.89-10.55	18.86-18.90	30.65-31.90		40.86-42.00
n	G	M	2	1	1	2	1	2
MEDIA			2.67	10.21	18.82	31.83	55.09	40.45
DES.EST			0.04			0.09		0.28
INTERVALO			2.64-2.71			31.77-31.91		40.25-40.66
n	H	H	4	4	4	4	4	3
MEDIA			2.85	10.88	19.42	31.24	54.63	41.13
DES.EST			0.12	0.36	0.82	1.25	1.65	1.16
INTERVALO			2.75-3.03	10.51-11.38	18.63-20.56	30.14-33.00	52.21-55.77	39.83-42.05
n	H	M	3	3	3	3	1	2
MEDIA			2.86	10.34	19.88	32.90	56.28	42.38
DES.EST			0.18	0.28	0.31	0.85		0.50
INTERVALO			2.69-3.06	10.04-10.60	19.53-20.11	32.31-33.89		42.03-42.74
n	I	H	4	5	5	4	3	3
MEDIA			2.93	11.56	20.44	32.67	55.61	42.90
DES.EST			0.35	0.57	1.01	1.16	0.91	1.83
INTERVALO			2.68-3.45	10.97-12.14	19.12-21.76	31.29-33.67	54.88-56.64	41.30-44.92
n	I	M	3	2	3	3	3	2
MEDIA			2.91	11.18	20.59	33.36	57.26	42.76
DES.EST			0.07	0.09	0.92	0.24	1.67	0.16
INTERVALO			2.85-2.99	11.12-11.26	19.59-21.40	33.09-33.57	55.43-58.68	42.65-42.87

Sexo: H= hembra, M= macho. Las OGU's se señalan en la Figura 3. Para caracteres ver secciones 5.3.1 y 5.3.2.

Cuadro 12. Resultados de la prueba ANOVA para probar la variación geográfica en diez OGU's, analizando seis caracteres externos de hembras y machos. (g.l. = n - 1).

CARÁCTER	SEXO	n	MEDIA	F	P
CAL	H	67	138.68	6.17	0.0001 *
COL	H	57	176.84	6.57	0.0118 *
TAR	H	66	41.10	2.67	0.0001 *
LAP	H	66	22.58	8.79	0.0001 *
ANP	H	67	11.77	5.03	0.0001 *
ALP	H	66	12.41	5.54	0.0001 *
CAL	M	80	141.60	5.56	0.0001 *
COL	M	70	182.10	5.84	0.0001 *
TAR	M	81	41.72	2.95	0.0049 *
LAP	M	81	23.26	5.16	0.0001 *
ANP	M	81	12.20	6.10	0.0001 *
ALP	M	77	12.99	1.35	0.2297

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Los caracteres se describen en la sección 5.3.1.

Sexo: H = hembra, M = macho.

Cuadro 13. Resultados de la prueba ANOVA para probar la variación geográfica en seis OGU's, analizando 24 caracteres externos y esqueléticos de hembras (g.l.= n - 1).

CARACTER	n	MEDIA	F	P
CAL	33	137.33	3.84	0.0093*
COL	27	177.56	10.28	0.0001*
TAR	32	40.81	1.80	0.1473
LAP	32	22.28	8.45	0.0001*
ANO	33	11.54	8.82	0.0001*
ALP	33	12.17	5.08	0.0021*
LCR	31	24.10	5.58	0.0014*
ACR	32	25.67	6.14	0.0007*
PCR	31	19.15	1.82	0.1455
COR	29	25.20	4.71	0.0042*
ESC	31	31.89	6.96	0.0003*
EST	29	32.38	4.34	0.0063*
QUI	30	30.00	1.38	0.2651
LHUM	30	33.44	4.06	0.0082*
AHUM	30	3.19	5.49	0.0017*
ULNA	28	42.18	4.23	0.0076*
RADIO	31	37.66	1.64	0.1852
SINSA	32	32.04	2.19	0.0866
ASIMIN	31	10.80	5.05	0.0025*
ASIMAX	32	19.57	2.20	0.0855
LFEM	32	31.57	1.71	0.1675
AFEM	32	2.76	1.51	0.2217
TIBTAR	24	54.98	1.23	0.3361
TARMET	25	41.73	0.78	0.5748

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Los caracteres se describen en la sección 5.3.1. y 5.3.2.

Cuadro 14. Resultados de la prueba ANOVA para probar la variación geográfica en seis OGU's, analizando 24 caracteres externos y esqueléticos de machos (g.l. = n - 1).

CARACTER	n	MEDIA	F	P
CAL	31	140.15	4.57	0.0043*
COL	23	180.78	7.77	0.0014*
TAR	32	41.48	1.40	0.2578
LAP	32	22.93	6.94	0.0003*
ANO	32	11.82	4.25	0.0058*
ALP	32	12.61	2.02	0.1097
LCR	31	24.30	1.16	0.3574
ACR	30	26.13	2.06	0.1058
PCR	30	19.39	1.62	0.1924
COR	32	25.65	8.68	0.0001*
ESC	32	31.40	0.31	0.9018
EST	32	32.96	2.21	0.0843
QUI	31	31.21	3.21	0.0226*
LHUM	31	33.92	2.70	0.0442*
AHUM	31	3.21	7.76	0.0002*
ULNA	30	42.94	3.32	0.0202*
RADIO	32	37.88	0.61	0.6942
SINSA	30	32.77	6.29	0.0007*
ASIMIN	28	10.58	1.21	0.3365
ASIMAX	28	19.80	1.95	0.1274
LFEM	29	32.43	0.94	0.4760
AFEM	29	2.85	2.10	0.1017
TIBTAR	22	55.83	1.11	0.3924
TARMET	26	42.22	1.75	0.1693

* = diferencia significativa ($P < 0.05$).

Los caracteres se describen en la sección 5.3.1. y 5.3.2.

Cuadro 15. Resultados del análisis de múltiples medias de Duncan con seis caracteres externos de hembras.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	
CAL	a	144.311	12	I	6.17	0.0001	COL	a	184.75	12	I	6.57	0.0001	
	a							a						
	b	140.66	3	E				b	a	182.5	2			G
	b							b	a					
	b	139.78	3	G				b	a c	179.5	2			J
	b							b	a c					
	b	139.606	7	H				b	a c	178	6			D
	b							b	a c					
	b	139.126	5	F				b	a c	177.333	3			E
	b							b	a c					
	b	138.68	10	C				b	c	176	7			H
	b							b	c					
	b	138.13	2	J				b	c	174.333	3			B
	b							b	c					
	b	136.777	3	B				b	c	173.167	6			C
b				b	c									
b	136.506	7	D	b	c	171.667	3	F						
b				b	c									
b	134.441	15	A	b	c	171.538	13	A						
b				b	c									
TAR	a	42.437	12	I	2.67	0.0118	LAP	a	24.283	12	I	8.79	0.0001	
a				a										
b	42.207	3	B	b				a	23.423	3	E			
b				b				a						
b	41.865	2	J	b				c	22.787	10	C			
b				b				c						
b	41.336	5	F	b				c d	22.345	2	J			
b				b				c d						
b	41.213	10	C	b				c d	22.336	7	H			
b				b				c d						
b	40.867	3	E	b				c d	22.266	5	F			
b				b				c d						
b	40.856	7	D	b				c d	22.2	7	D			
b				b				c d						
b	40.68	3	G	b				c d	21.704	14	A			
b				b	c d									
b	40.449	7	H	b	c d	21.613	3	B						
b				b	c d									
b	40.044	14	A	b	d	21.327	3	G						
b				b	d									

NOTA: Las distintas letras dentro de la columna de grupo, representan las relaciones de similitud por carácter individual, entre las diferentes poblaciones u OGU's analizadas. Los caracteres (CAR), son los mismos que se describen en la sección 5.3.1 y las OGU's son las mismas de la Figura 3.

Cuadro 15. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
ANP	a	12.86	2	J	5.03	0.0001	ALP	a	13.2	2	J	5.54	0.0001
	a							a					
	b a	12.361	12	I				b a a	13.067	12	I		
	b a							b a a					
	b a c	12.296	7	H				b a c	12.85	2	E		
	b c							b c					
	b d c	11.944	10	C				b d c	12.463	10	C		
	b d c							b d c					
	b e d c	11.88	3	E				b d c	12.393	7	H		
	e d c							d c					
	e d c	11.44	3	B				d c	12.23	3	B		
	e d c							d c					
	e d c	11.405	15	A				d c	12.199	15	A		
	e d							d c					
e d	11.329	7	D	d c	12.124	5	F						
e d				d									
e d	11.13	3	G	d	11.861	7	D						
e				d									
e	10.994	5	F	d	11.837	3	G						

Cuadro 16. Resultados del análisis de múltiples medias de Duncan con seis caracteres externos de machos.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P		
CAL	a	147.464	8	I	5.56	0.0001	COL	a	191.75	8	I	5.84	0.0001		
	a							a							
	b	143.951	8	E				b	186.125	8	E				
	b	a						b	a						
	b	a c	143.33	4				J	b	a	186			3	G
	b	c							b	a					
	b	c	142.971	10				H	b	a c	184.75			4	J
	b	c							b	a c					
	b	d c	141.677	3				B	b	a c	184.6			10	H
	b	d c							b	a c					
	b	d c	141.233	10				F	b	c	180.714			7	F
	b	d c							b	d c					
	b	d c	140.24	6				C	b	d c	177.667			3	B
	b	d c							b	d c					
	b	d c	139.41	4				G	b	d c	177.409			22	A
b	d c				b	d									
b	d c	139.295	24	A	b	d	176	5	C						
b	d														
b	d	138.167	3	D											
TAR	a	43.775	4	J	2.95	0.0049	LAP	a	24.878	8	I	5.16	0.0001		
	a							a							
	b	a	43.123	3				D	b	a	24.262			8	E
	b	a							b	a					
	b	c	42.19	8				E	b	a c	23.922			4	J
	b	c							b	c					
	b	c	42.064	8				I	b	d c	23.377			3	B
	b	c							b	d c					
	b	c	41.97	10				H	b	d c	23.127			6	C
	b	c							b	d c					
	b	c	41.747	10				F	b	d c	23.045			10	F
	b	c							b	d c					
	b	c	41.708	6				C	b	d c	22.914			10	H
	b	c							b	d c					
	b	c	41.317	3				B	b	d c	22.83			3	D
b	c				b	d c									
b	c	41.038	5	G	b	d c	22.724	24	A						
b	c				b	d									
b	c	40.995	24	A	b	d	22.568	5	G						

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

Cuadro 16. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	
ANP	a	13.182	4	J	6.1	0.0001	ALP	a	15.391	7	E	1.35	0.2297	
	a							a						
	b	12.828	8	I				b	13.513	4	J			
	b							b						
	b	12.748	10	H				b	13.256	9	H			
	b							b						
	b	12.737	3	B				b	13.196	8	I			
	b							b						
	b	a c	12.452	6				C	b	12.835	6			C
	b	c							b					
	b	d c	12.193	8				E	b	12.581	10			F
	b	d c							b					
	b	d c	12.05	5				G	b	12.508	23			A
	b	d c							b					
	b	d c	11.933	3				D	b	12.48	2			B
	b	d c							b					
b	d c	11.778	24	A	b	12.354	5	G						
b	d				b									
b	d	11.624	10	F	b	12.193	3	D						

NOTA: Las distintas letras dentro de la columna de grupo, representan las relaciones de similitud por caracter individual, entre las diferentes poblaciones u OGU's analizadas. Los caracteres (CAR), son los mismos que se describen en la sección 5.3.1 y las OGU's son las mismas de la Figura 3.

Cuadro 17. Resultados del análisis de múltiples medias de Duncan con 24 caracteres externos y esqueléticos de hembras.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
CAL	a	142.63	5	I	3.84	0.0093	COL	a	188.4	5	I	10.28	0.0001
	a							a					
	b a	139.547	4	F				b a	183	1	G		
	b a							b					
	b a	138.835	4	H				b c	178	6	D		
	b a							b c					
	b a	138.055	2	G				b c	176.75	4	H		
	b a							c					
	b	136.506	7	D				c	172.556	9	A		
b				c									
b	133.963	11	A	c	170.5	2	F						
TAR	a	42.14	5	I	1.8	0.1473	LAP	a	24.036	5	I	8.45	0.0001
	a							b	22.2	7	D		
	a	41.255	4	F				b					
	a							b	22.197	4	H		
	a	40.905	2	G				b					
	a							b	22.175	4	F		
	a	40.856	7	D				b					
	a							b	21.785	2	G		
	a	40.668	4	H				b					
a	39.97	10	A	b	21.634	10	A						
ANP	a	12.556	5	I	8.82	0.0001	ALP	a	12.896	5	I	5.08	0.0021
	a							b	12.298	4	H		
	a	12.278	4	H				b					
	b							b	12.123	11	A		
	b	11.329	7	D				b					
	b							b	11.94	4	F		
	b	11.277	11	A				b					
	b							b	11.87	2	G		
	b	11.045	2	G				b					
b				b	11.861	7	D						
b	10.883	4	F										

NOTA: Las letras dentro de la columna de grupo, representan las relaciones de similitud por caracter individual, entre las diferentes poblaciones u OGU's analizadas. Los caracteres (CAR), son los mismos que se describen en las secciones 5.3.1 y 5.3.2. Las OGU's son las mismas de la Figura 3.

Cuadro 17. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
LCR	a	25.208	5	I	5.58	0.0014	ACR	a	26.758	5	I	6.14	0.0007
	a												
	a	24.82	4	H									
	b	23.87	2	G									
	b												
	b	23.798	6	D									
	b												
	b	23.727	4	F									
PCR	a				1.82	0.01455	COR	a				4.71	0.0042
	a	19.492	4	H									
	b												
	b	19.42	2	G									
	b												
	b	19.216	10	A									
	b												
	b	19.116	5	I									
ESC	a				6.96	0.0003	EST	a				4.34	0.0063
	a	33.732	5	I									
	b												
	b	32.035	4	F									
	c												
	c	31.766	11	A									
	c												
	c	31.415	6	D									
ACR	a				5.58	0.0014	COR	a				6.14	0.0007
	a	26.758	5	I									
	b												
	b	25.98	4	H									
	c												
	c	25.49	4	F									
	c												
	c	25.443	10	A									
COR	a				1.82	0.01455	EST	a				4.71	0.0042
	a	26.386	5	I									
	b												
	b	25.233	3	F									
	b												
	b	24.98	3	H									
	b												
	b	24.974	7	D									
EST	a				6.96	0.0003	ACR	a				6.14	0.0007
	a	34.034	5	I									
	b												
	b	32.82	3	F									
	b												
	b	32.548	6	D									
	b												
	b	31.901	9	A									
ACR	a				5.58	0.0014	COR	a				6.14	0.0007
	a	26.758	5	I									
	b												
	b	25.98	4	H									
	c												
	c	25.49	4	F									
	c												
	c	25.443	10	A									
COR	a				1.82	0.01455	EST	a				4.71	0.0042
	a	26.386	5	I									
	b												
	b	25.233	3	F									
	b												
	b	24.98	3	H									
	b												
	b	24.974	7	D									
EST	a				6.96	0.0003	ACR	a				6.14	0.0007
	a	33.732	5	I									
	b												
	b	32.035	4	F									
	c												
	c	31.766	11	A									
	c												
	c	31.415	6	D									

Cuadro 17. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
ASIMIN	a	11.574	5	I	5.05	0.0025	ASIMAX	a	20.47	5	I	2.2	0.0855
	a							a					
	b a	11.063	4	F				b a	19.732	4	F		
	b							b a					
	b c	10.888	4	H				b a	19.447	7	D		
	b c							b a					
	b c	10.567	10	A				b a	19.437	4	H		
	b c							b a					
	b c	10.488	6	D				b a	19.327	10	A		
c				b									
c	10.22	2	G	b	18.88	2	G						
LFEM	a				1.71	0.1675	AFEM	a				1.51	0.2217
	a	32.69	4	I				a	2.945	4	I		
	b a							a					
	b a	31.59	4	F				a	2.852	4	H		
	b a							a					
	b a	31.457	11	A				a	2.743	7	D		
	b							a					
	b	31.374	7	D				a	2.74	2	G		
	b							a					
b	31.275	2	G	a	2.704	11	A						
b				a									
b	31.265	4	H	a	2.69	4	F						
TIBTAR	a				1.23	0.3361	TARMET	a				0.78	0.5748
	a	55.623	3	I				a	42.927	3	I		
	a							a					
	a	55.297	7	A				a	41.908	4	F		
	a							a					
	a	55.123	6	D				a	41.83	7	D		
	a							a					
	b a	54.653	4	H				a	41.43	2	G		
	b a							a					
b a	54.43	3	F	a	41.302	6	A						
b				a									
b	52.83	1	G	a	41.15	3	H						

Cuadro 18. Resultados del análisis de múltiples medias de Duncan con 24 caracteres externos y esqueléticos de machos.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
CAL	a	147.15	3	I	4.57	0.0043	COL	a	193.333	3	I	7.77	0.0014
	a							b	184.333	3	H		
	b a	144.773	3	H				b					
	b							c b	179	13	A		
	b c	138.977	7	F				c					
	b c							c	174.5	4	F		
	b c	138.971	14	A									
	c												
c	138.167	3	D										
c													
c	136.06	1	G										
TAR	a	43.123	3	D	1.4	0.2578	LAP	a	25.033	3	I	6.94	0.0003
a				b			23.09	7	F				
b a	41.917	3	H	b									
b a				c b			22.83	3	D				
b a	41.58	3	I	c b									
b a				c b			22.711	14	A				
b a	41.427	7	F	c b									
b a				c b			22.333	3	H				
b a	41.124	14	A	c									
b				c	21.77	2	G						
b	40.85	2	G										
ANP	a	12.63	3	H	4.25	0.0058	ALP	a	13.037	3	H	2.02	0.1097
a				a									
b a	12.51	3	I	b a			12.817	3	I				
b a				b a									
b a c	11.933	3	D	b a c			12.606	7	F				
b c				b a c									
b c	11.754	14	A	b a c			12.59	14	A				
c				b c									
c	11.46	2	G	b c	12.395	2	G						
c				c									
c	11.356	7	F	c	12.193	3	D						

NOTA: Las letras dentro de la columna de grupo, representan las relaciones de similitud por caracter individual, entre las diferentes poblaciones u OGU's analizadas. Los caracteres (CAR), son los mismos que se describen en las secciones 5.3.1 y 5.3.2. Las OGU's son las mismas de la Figura 3.

Cuadro 18. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
LCR	a	24.953	3	H	1.16	0.3574	ACR	a	26.925	2	H	2.06	0.1058
	a							a					
	a	24.68	3	I				a	26.893	3	I		
	a							a					
	a	24.44	1	G				b	26.067	14	A		
	a							b					
	a	24.24	14	A				b	25.941	7	F		
	a							b					
	a	24.153	3	D				b	25.787	3	D		
a				b									
a	24.034	7	F	b	25.6	1	G						
PCR	a	19.88	2	H	1.62	0.1924	COR	a	26.88	3	I	8.68	0.0001
	a							a					
	b	19.613	3	D				b	25.751	14	A		
	b							b					
	b	19.384	7	F				b	25.7	3	H		
	b							b					
	b	19.334	14	A				c	25.53	7	F		
	b							c					
	b	19.267	3	I				d	24.947	3	D		
b				d									
b	19.03	1	G	d	24.52	2	G						
ESC	a	33.983	3	I	0.31	0.9018	EST	a	34.283	3	I	2.21	0.0843
	a							a					
	a	32.617	3	H				b	33.286	7	F		
	a							b					
	a	32.327	7	F				b	32.896	14	A		
	a							b					
	a	32.195	2	G				b	32.643	3	H		
	a							b					
	a	31.417	3	D				b	32.22	2	G		
a				b									
a	30.008	14	A	b	32.003	3	D						

Cuadro 18. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
QUI	a	32.717	3	I	3.21	0.0226	LHUM	a	35.26	3	I	2.7	0.0442
	a							a					
	a	31.336	13	A				b	34.307	3	H		
	a							b					
	a	31.191	7	F				b	34.022	13	A		
	a							b					
	a	31.153	3	H				b	33.57	3	D		
	c	30.65	3	D				b	33.393	7	F		
	c	29.11	2	G				b	33.03	2	G		
AHUM	a	3.4933	3	I	7.76	0.0002	ULNA	a	44.083	3	I	3.32	0.0202
	b	3.24	3	H				a	43.96	3	H		
	b							a					
	c	3.1962	13	A				b	42.922	13	A		
	c							b					
	c	3.1829	7	F				b	42.817	3	D		
	c							b					
	c	3.08	2	G				b	42.375	6	F		
	c	3.0667	3	D				b	41.665	2	G		
RADIO	a	39.187	3	I	0.61	0.6942	SINSA	a	33.94	2	I	6.29	0.0007
	a							a					
	a	39.133	3	H				b	33.603	3	H		
	a							b					
	a	38.22	3	D				b	32.865	13	A		
	a							c					
	a	37.699	7	F				c	32.537	7	F		
	a							c					
	a	37.471	14	A				d	32.057	3	D		
a				d									
a	37.125	2	G	d	31.54	2	G						

Cuadro 18. Continuación.

CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P	CAR	GRUPO	MEDIA	n	OGU	F	P
ASIMIN	a	11.19	2	I	1.21	0.3365	ASIMAX	a	20.613	3	I	1.95	0.1274
	a							a					
	b a	10.701	7	F				b a	19.883	3	H		
	b a							b a					
	b a	10.557	3	D				b a	19.804	12	A		
	b a							b a					
	b a	10.51	12	A				b a	19.618	6	F		
	b a							b a					
	b a	10.35	3	H				b a	19.553	3	D		
b				b									
b	10.21	1	G	b	18.82	1	G						
LFEM	a	33.367	3	I	0.94	0.476	AFEM	a	2.9167	3	I	2.1	0.1007
	a							a					
	a	32.917	3	H				a	2.8975	12	A		
	a							a					
	a	32.339	12	A				b a	2.8733	3	H		
	a							b a					
	a	32.297	3	D				b a	2.8033	6	F		
	a							b a					
	a	32.18	6	F				b a	2.74	3	D		
a				b									
a	31.84	2	G	b	2.675	2	G						
TIBTAR	a	57.283	3	I	1.11	0.3924	TARMET	a	43.363	3	D	1.75	0.1693
	a							a					
	a	56.323	3	D				b a	42.76	2	I		
	a							b a					
	a	56.28	1	H				b a	42.753	6	F		
	a							b a					
	a	55.933	6	F				b a	42.385	2	H		
	a							b a					
	a	55.09	1	G				b a	41.798	11	A		
a				b									
a	55.054	8	A	b	40.455	2	G						

Cuadro 19. Variación explicada por cada componente principal al analizar seis caracteres externos de hembras y machos.

COMPONENTE	EIGENVALOR	VARIANZA EXPLICADA	VARIANZA ACUMULADA
HEMBRAS			
		%	%
1	3.743485	62.3914	62.3914
2	0.984457	16.4076	78.7990
3	0.662011	11.0335	89.8326
4	0.381113	6.3519	96.1844
5	0.158939	2.6490	98.8334
MACHOS			
1	3.818590	63.6432	63.6432
2	0.931610	15.6258	79.1700
3	0.705971	11.7662	90.9362
4	0.338721	5.6454	96.5815
5	0.203133	3.3855	99.9671

Cuadro 20. Cargas de los primeros tres componentes principales al analizar seis caracteres externos de hembras y machos.

COMPONENTES PRINCIPALES						
CARACTER	HEMBRAS			MACHOS		
	1	2	3	1	2	3
CAL	0.821	0.446	0.189	0.922	0.365	0.116
COL	0.778	0.446	0.011	0.749	0.364	-0.432
TAR	0.665	0.084	-0.730	0.553	-0.641	-0.522
LAP	0.854	0.089	0.293	0.864	0.265	-0.048
ANP	0.745	-0.595	0.083	0.785	-0.363	0.393
ALP	0.859	-0.467	0.010	0.860	-0.231	0.277

Cuadro 21. Variación explicada por cada componente principal al analizar 24 caracteres externos y esqueléticos de hembras y machos.

COMPONENTE	EIGENVALOR	VARIANZA EXPLICADA	VARIANZA ACUMULADA
HEMBRAS			
		%	%
1	15.847607	66.0317	66.0317
2	4.217304	17.5721	83.6038
3	2.007350	8.3640	91.9678
4	1.231643	5.1318	97.0996
5	0.696097	2.9004	> 100
MACHOS			
1	16.709904	69.6246	69.6246
2	3.178528	13.2439	82.8685
3	2.716319	11.318	94.1865
4	1.026044	4.2752	98.4616
5	0.188712	2.4172	> 100

Cuadro 22. Cargas de los primeros tres componentes principales al analizar 24 caracteres externos y esqueléticos de hembras y machos.

COMPONENTES PRINCIPALES						
CARÁCTER	HEMBRAS			MACHOS		
	1	2	3	1	2	3
CAL	0.766	0.060	0.580	0.978	0.040	0.170
COL	0.594	0.395	0.346	0.960	-0.071	0.091
TAR	0.813	-0.168	0.517	0.326	0.809	-0.474
LAP	0.984	0.034	0.125	0.804	-0.268	-0.505
ANP	0.762	0.590	-0.206	0.840	0.383	0.300
ALP	0.897	0.377	-0.048	0.718	-0.045	0.560
LCR	0.795	0.563	0.084	0.589	0.127	0.754
ACR	0.937	0.284	-0.068	0.931	0.111	0.332
PCR	-0.244	0.901	0.253	0.315	0.890	0.139
COR	0.395	-0.415	-0.411	0.946	-0.256	-0.122
ESC	0.912	-0.282	-0.122	0.822	-0.530	0.162
EST	0.795	-0.524	0.148	0.781	-0.543	-0.206
QUI	0.584	-0.766	0.189	0.916	-0.073	-0.319
LHUM	0.970	0.176	-0.043	0.971	-0.082	0.030
AHUM	0.986	0.139	-0.044	0.933	-0.357	0.001
ULNA	0.954	-0.255	-0.084	0.944	0.277	0.121
RADIO	0.928	-0.229	-0.200	0.872	0.396	0.097
SINSA	0.976	-0.120	-0.063	0.969	0.001	0.153
ASIMIN	0.909	-0.082	0.032	0.751	-0.286	-0.575
ASIMAX	0.957	-0.214	-0.076	0.967	-0.020	-0.211
LFEM	0.949	-0.111	0.092	0.987	0.076	0.067
AFEM	0.812	0.551	0.052	0.848	-0.121	0.043
TIBTAR	0.628	-0.177	-0.750	0.817	0.229	-0.281
TARMET	0.176	-0.795	0.521	0.509	0.555	-0.637

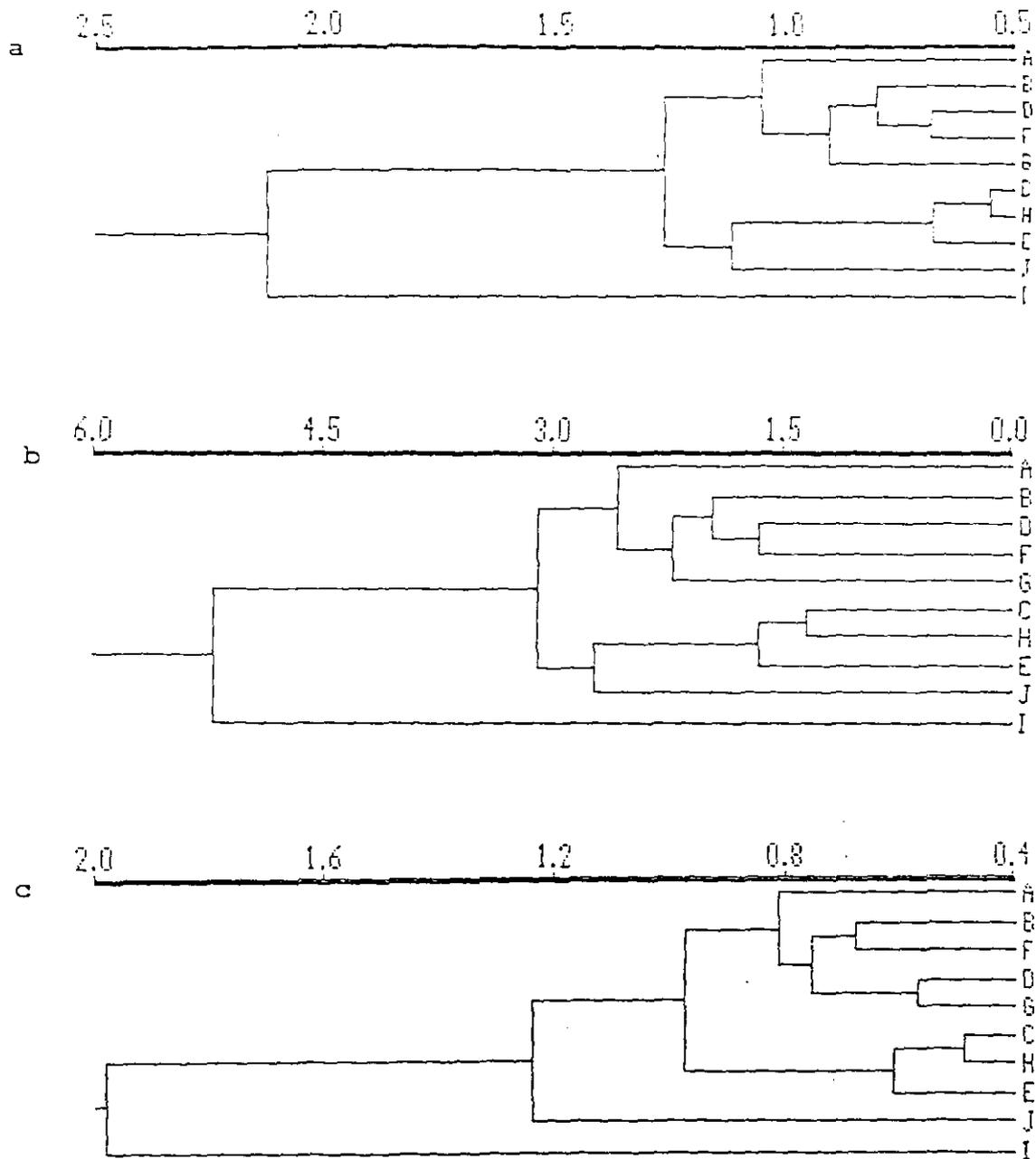


Figura 5. Fenogramas obtenidos por el método de UPGMA, basados en los valores de distancia obtenidos por tres coeficientes y a partir de seis caracteres de hembras adultas: a) distancia taxonómica promedio, $r = 0.85003$, b) distancia euclidiana, $r = 0.85003$ y c) distancia de Manhattan, $r = 0.87223$.

NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

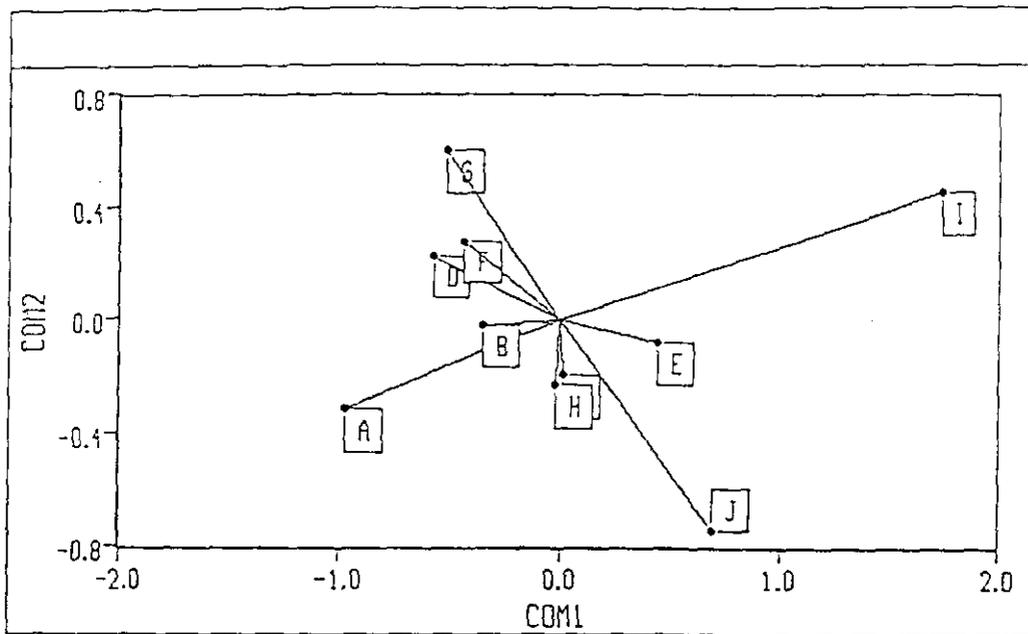


Figura 6. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para hembras con seis caracteres.

NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

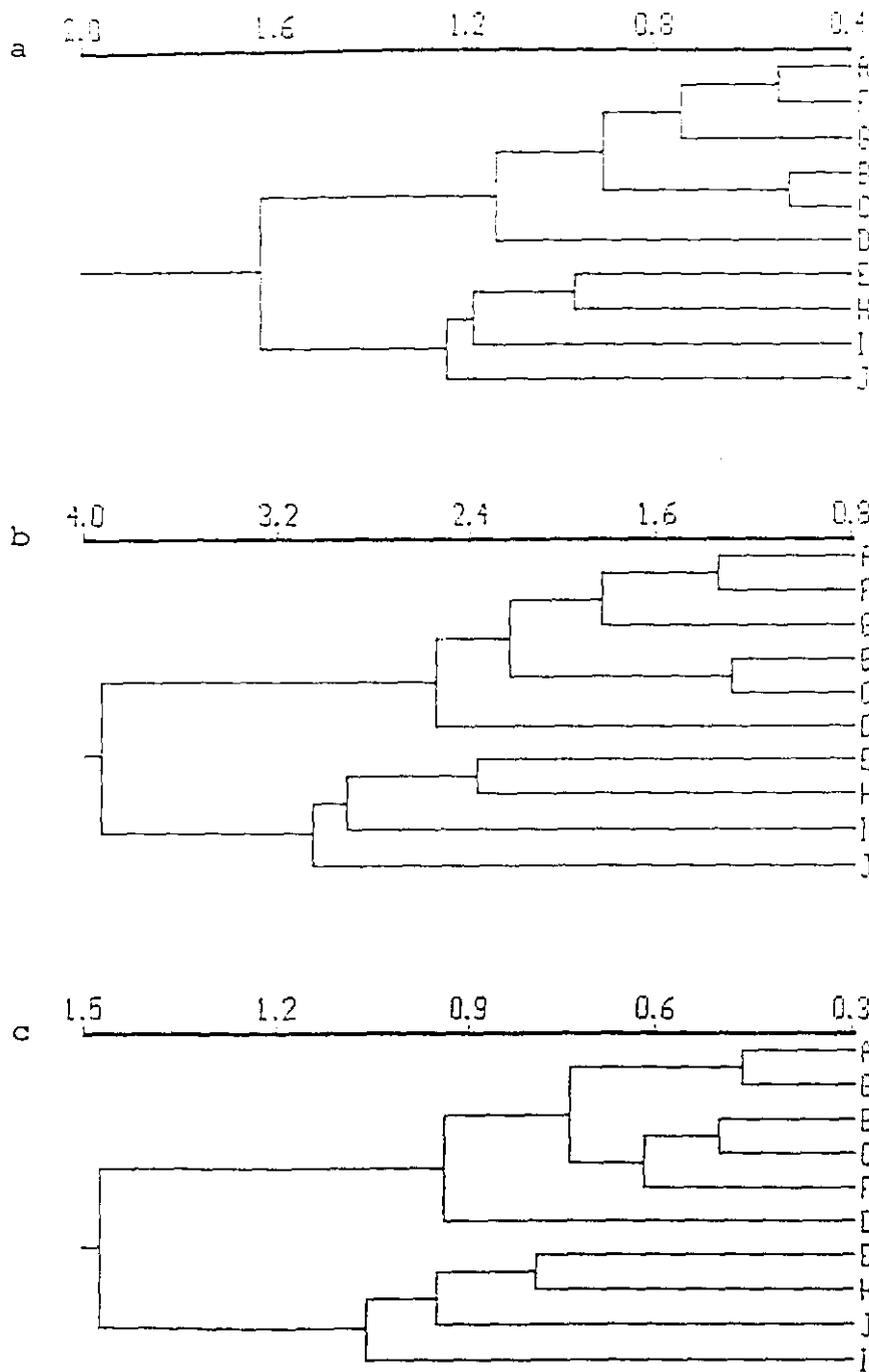


Figura 7. Fenogramas obtenidos por el método de UPGMA, basados en los valores de distancia obtenidos por tres coeficientes y a partir de seis caracteres de machos adultos: a) distancia taxonómica promedio, $r = 0.72304$, b) distancia euclidiana, $r = 0.73048$ y c) distancia de Manhattan, $r = 0.71709$

NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

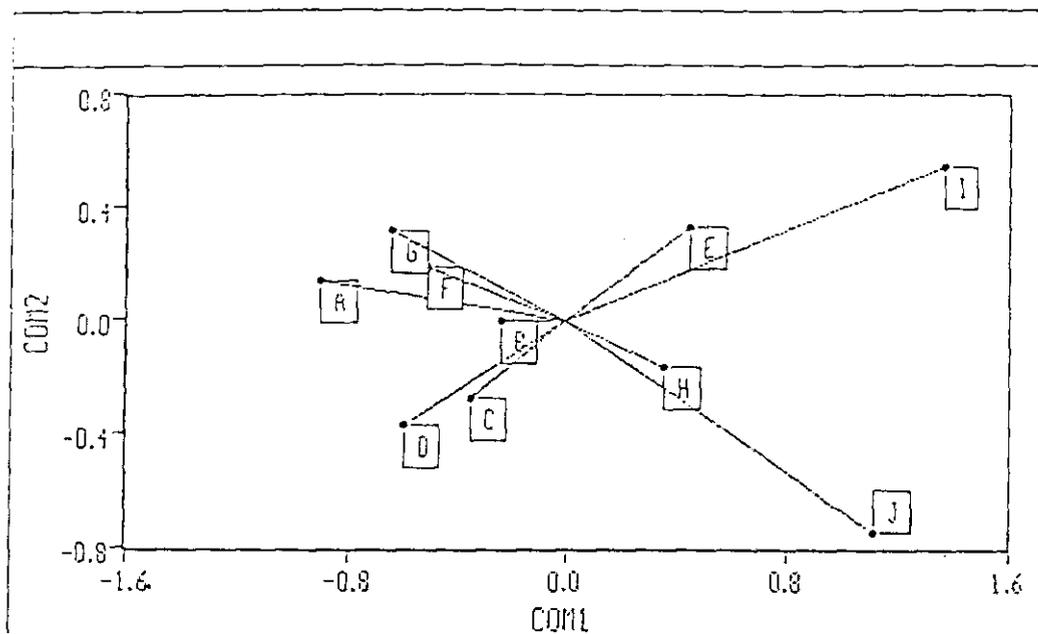


Figura 8. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para machos con seis caracteres.

NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

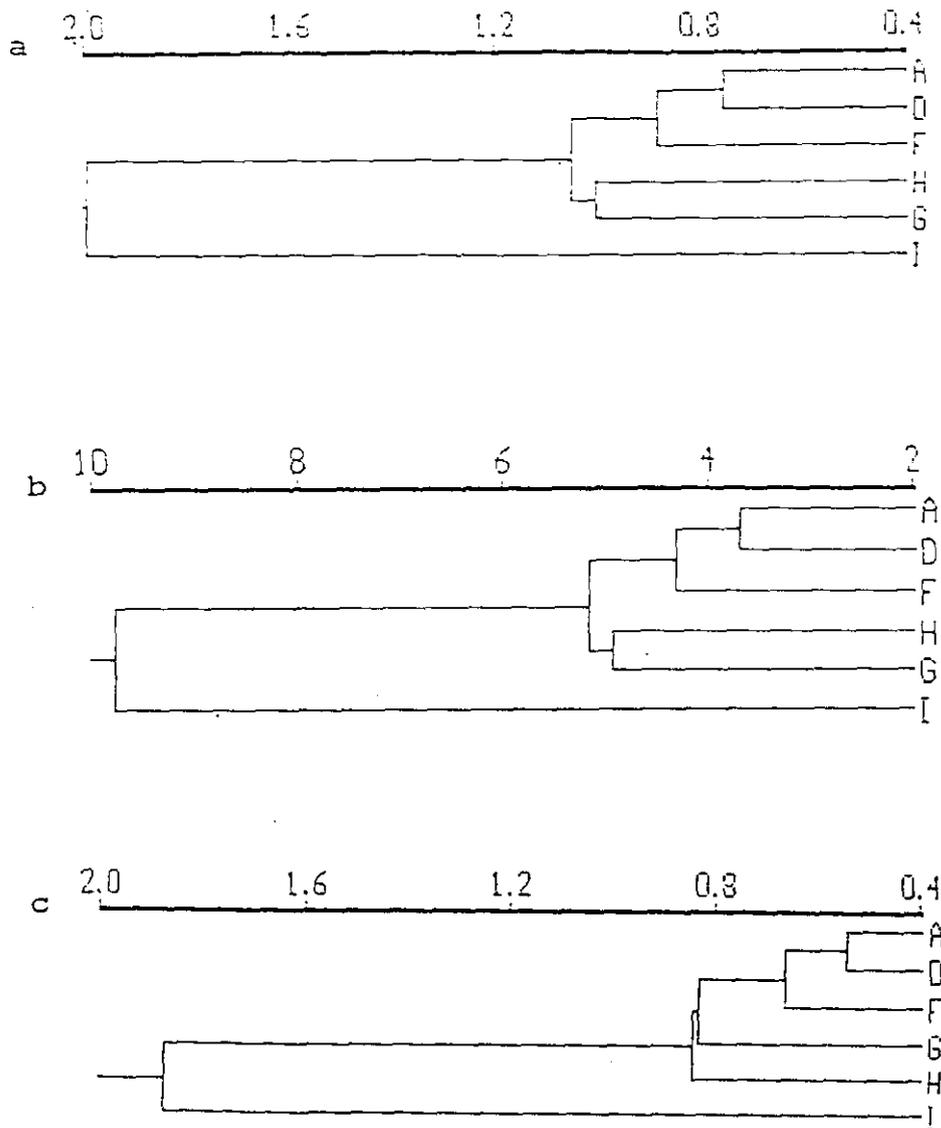


Figura 9. Fenogramas obtenidos por el método de UPGMA, basados en los valores de distancia obtenidos por tres coeficientes y a partir de 24 caracteres de hembras adultas: a) distancia taxonómica promedio, $r = 0.95557$, b) distancia euclidiana, $r = 0.95557$ y c) distancia de Manhattan, $r = 0.96517$.

NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

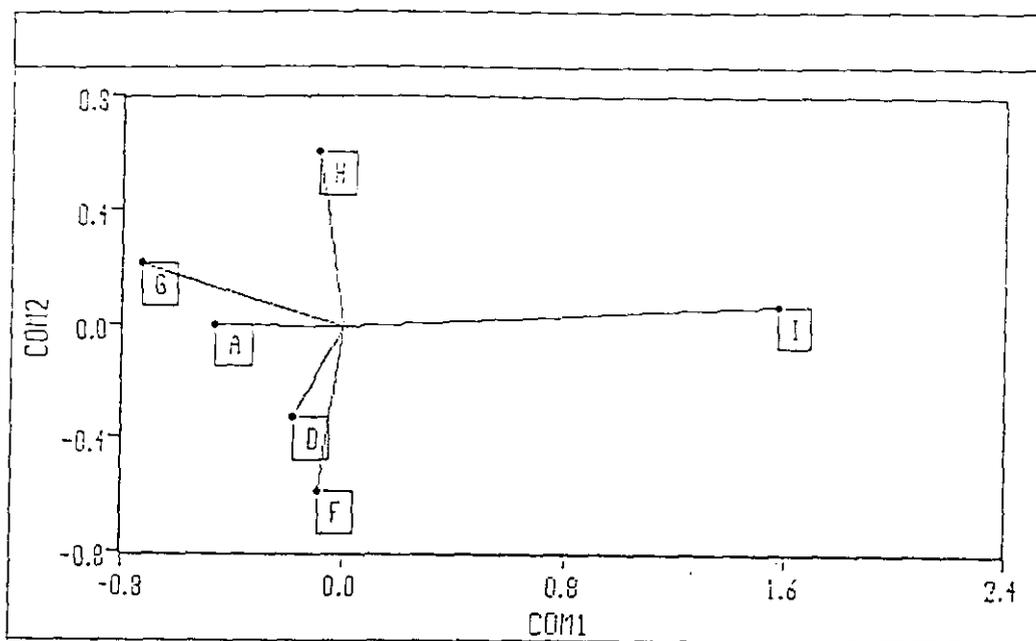


Figura 10. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para hembras con 24 caracteres.
 NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

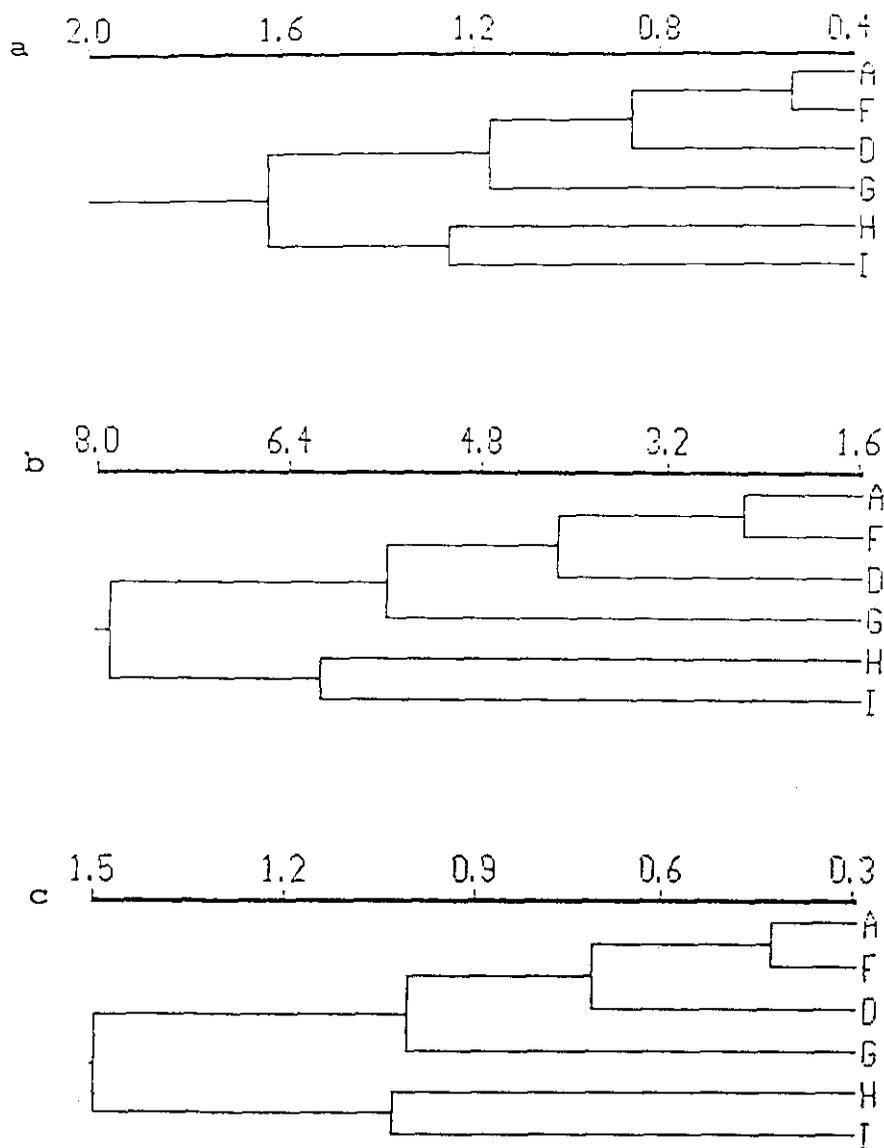


Figura 11. Fenogramas obtenidos por el método de UPGMA, basados en los valores de distancia obtenidos por tres coeficientes y a partir de 24 caracteres de machos adultos: a) distancia taxonómica promedio, $r = 0.76419$, b) distancia euclidiana, $r = 0.77373$ y c) distancia de Manhattan, $r = 0.73973$.

NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

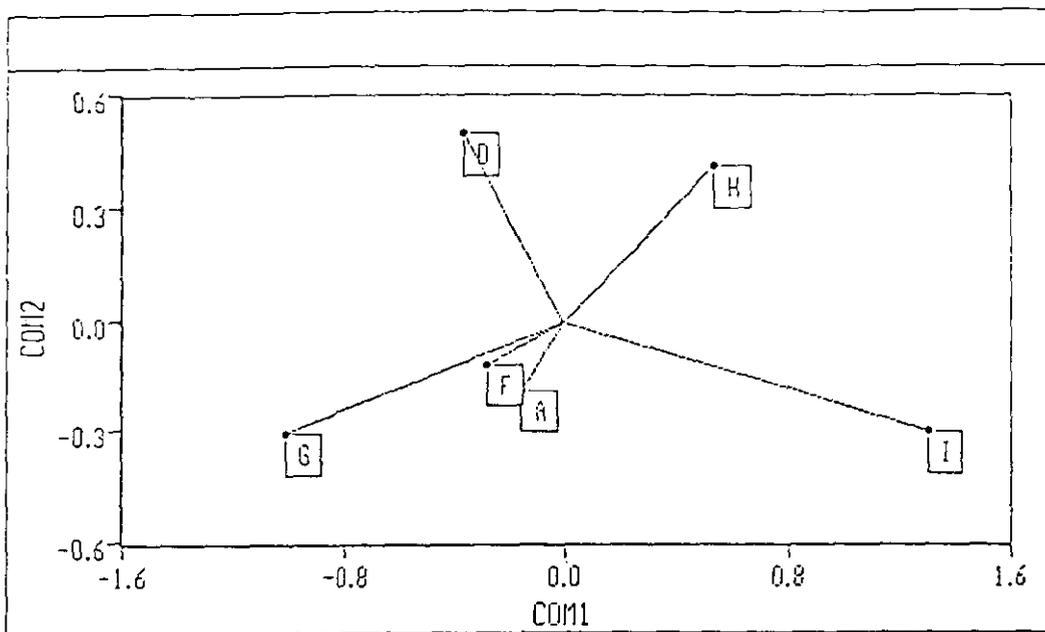


Figura 12. Proyección de las OGU's analizadas en el espacio de los dos primeros componentes principales, para machos con 24 caracteres.
 NOTA: Para ver el significado de las letras u OGU's, referirse a la Figura 3.

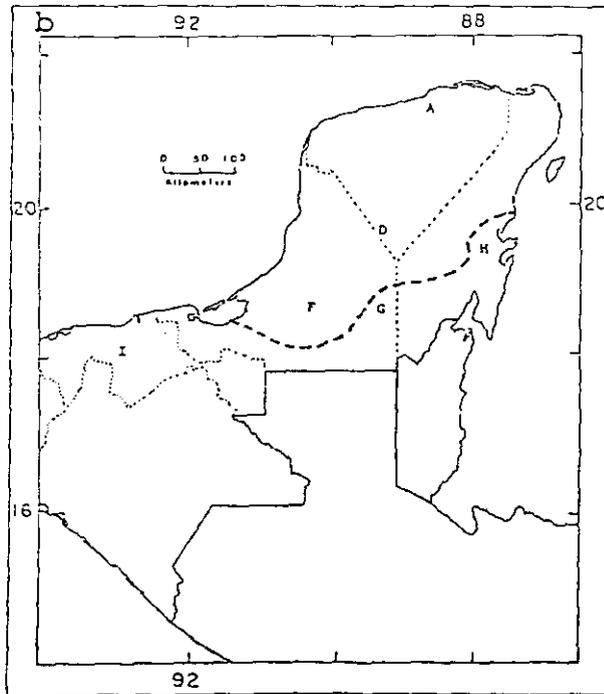
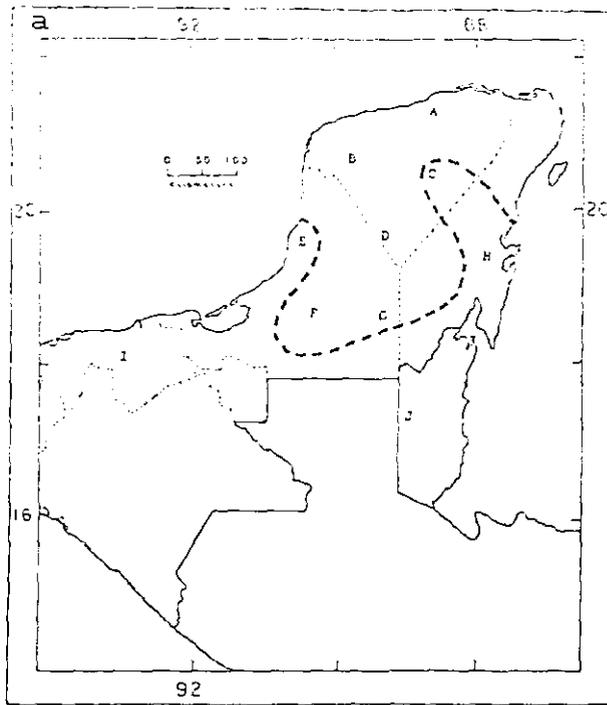


Figura 13. Ubicación geográfica de las poblaciones que presentaron ejemplares de menor tamaño y de aquellas con ejemplares de mayores dimensiones en los caracteres analizados: a) hembras con seis caracteres externos, b) hembras con 24 caracteres.

NOTA: La línea segmentada representa los probables límites de los dos grandes grupos encontrados.

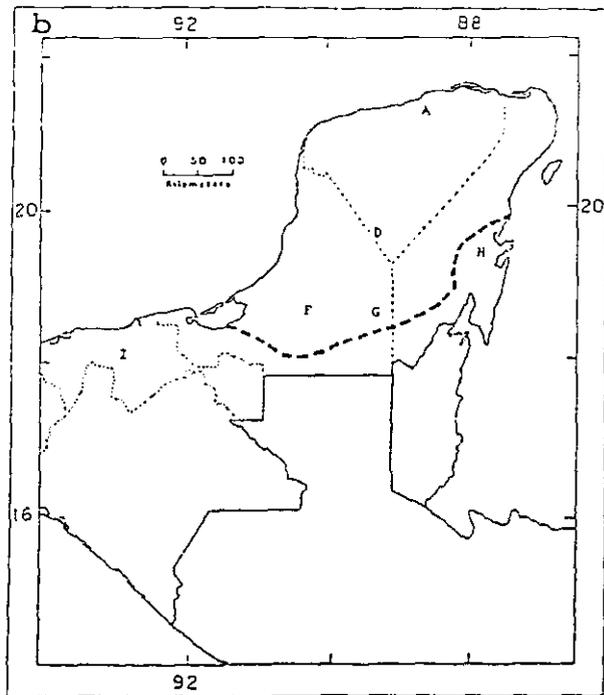
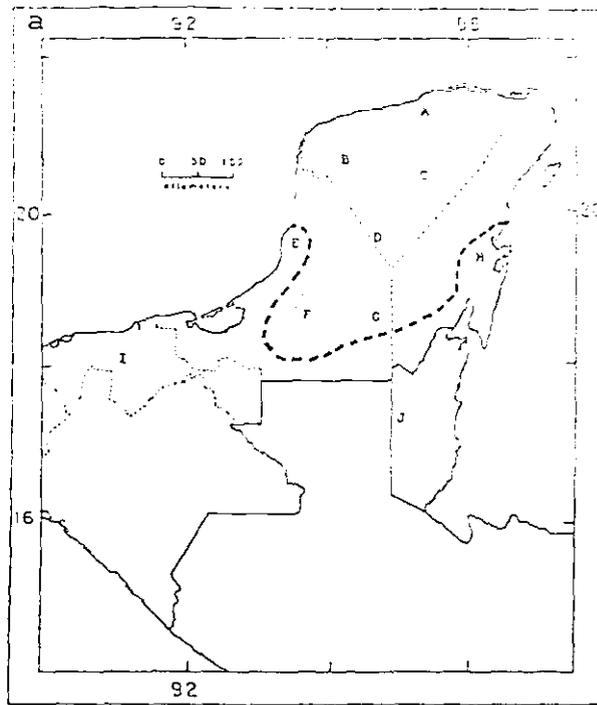


Figura 14. Ubicación geográfica de las poblaciones que presentaron ejemplares de menor tamaño y de aquellas con ejemplares de mayores dimensiones en los caracteres analizados: a) machos con seis caracteres externos, b) machos con 24 caracteres.

NOTA: La línea segmentada representa los probables límites de los dos grandes grupos encontrados.

APENDICE 1. Ejemplares analizados y colecciones de procedencia. Se indica el número de catálogo, sexo (H = hembra, M = macho, ¿? = indeterminado) y localidad de recolecta.

AMERICAN MUSEUM OF NATURAL HISTORY (AMNH): 30073 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 791393 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido Zoh Laguna), 254759 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Chunyaxche), 66855 M (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 66857 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 66858 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 66859 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 66860 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 66862 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 66865 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá).

CARNEGIE MUSEUM: 27637 M (BELICE: Laguna Manatí), 27638 M (BELICE: Laguna Manatí), 142261 M (MEXICO, CAMPECHE: Escárcega), 143272 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido Zoh Laguna), 143292 H (MEXICO, CAMPECHE: Ejido Zoh Laguna).

FIELD MUSEUM OF NATURAL HISTORY (FMNH): 121245 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido Matamoros), 110268 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 110269 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 110270 M (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 13285 M (MEXICO, YUCATAN: San Felipe), 13287 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 13289 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 13290 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 13291 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 13292 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 13293 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 13294 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 30272 M (MEXICO, YUCATAN: Mérida).

MUSEUM OF COMPARATIVE ZOOLOGY (MCZ), UNIVERSITY OF HARVARD: 134747 H (BELICE: Belice), 261094 M (GUATEMALA: El Petén-Tikal), 261095 H (GUATEMALA: El Petén-Tikal), 261096 M (GUATEMALA: El Petén-Tikal), 286729 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Tabi), 104697 H (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 272715 M (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 4696 M (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 110000 M (MEXICO, YUCATAN: Muna), 115262 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 15261 M (MEXICO, YUCATAN: Río Lagartos), 274759 H (MEXICO, YUCATAN: Puerto de Progreso), 40063 M (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá).

NATIONAL MUSEUM OF NATURAL HISTORY (NMNH), SMITHSONIAN INSTITUTION: 166720 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166721 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166722 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166723 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166724 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166725 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166726 H (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 166727 M (MEXICO, CAMPECHE: Campeche), 167593 H (MEXICO, CAMPECHE: Yohaltun), 113427 H (MEXICO, TABASCO: Atasta), 166186 H (MEXICO, TABASCO: Frontera), 166466 M (MEXICO, TABASCO: Montecristo), 203464 H (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 204359 H (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 204360 H (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 204363 H (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 204365 M (MEXICO, TABASCO: San Juan Bautista), 167596 M (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 167597 H (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá), 167600 H (MEXICO, YUCATAN: Tunkás), 36852 H (MEXICO, YUCATAN: Mérida), 487723 M (MEXICO, YUCATAN: Chichén Itzá).

PEABODY MUSEUM, YALE UNIVERSITY: 13710 H (MEXICO, CAMPECHE: Champotón), 13716 M (MEXICO, CAMPECHE: Aguada Seca), 1711 H (MEXICO, CAMPECHE: Champotón), 13718 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Carrillo Puerto), 13720 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Carrillo Puerto), 13721 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Carrillo Puerto), 584 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Chetumal), 8689 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Carrillo Puerto), 8690 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Tabi), 8691 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Tulum), 8692 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Tulum), 13713 H (MEXICO, YUCATAN: Uxmal), 13714 M (MEXICO, YUCATAN: Uxmal).

COLECCION NACIONAL DE AVES (CNA), UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO: JCS110 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS60 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS62 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS64 H (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS66 H (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS67 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS68 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS71 H (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS74 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS75 M (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS76 H (MEXICO, CAMPECHE: Ejido La Libertad, Municipio de Escárcega), JCS79 H (MEXICO, CAMPECHE: Xpujil), JCS81 M (MEXICO, CAMPECHE: Xpujil), JCS82 H

(MEXICO, CAMPECHE: Xpujil), JCS85 M (MEXICO, CAMPECHE: Xpujil), JCS87 H (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS88 H (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS89 M (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS90 H (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS91 M (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS92 H (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS98 H (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), JCS99 H (MEXICO, CAMPECHE: Chenkó, Municipio de Hopelchen), CAM550 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), CAM556 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), CAM587 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), CAM588 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), CAM589 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), CAM593 M (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), CAM594 H (MEXICO, QUINTANA ROO: Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, Estación Santa Teresa), JCS39 H (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS41 M (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS42 H (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS43 M (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS44 H (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS47 H (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS48 M (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), JCS49 H (MEXICO, TABASCO: Villahermosa), CAM005 M (MEXICO, YUCATAN: El Cuyo), JCS1 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho San José 21°29'11"N-88°23'31"W), JCS104 H (MEXICO, YUCATAN: Ejido Noh-Bec, Municipio de Tzucacab), JCS105 M (MEXICO, YUCATAN: Ejido Noh-Bec, Municipio de Tzucacab), JCS11 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS12 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS13 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS17 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS18 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS19 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS2 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho San José 21°29'11"N-88°23'31"W), JCS20 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS21 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS22 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS23 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS24 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS26 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS27 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS28 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS29 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS3 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho San José 21°29'11"N-88°23'31"W), JCS30 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS31 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS32 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS33 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS34 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS35 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS36 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS37 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS4 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho San José 21°29'11"N-88°23'31"W), **JCS5 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS6 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS7 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), JCS8 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS9 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), **JCS10 H (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), KSW1031 M (MEXICO, YUCATAN: El Cuyo), *JCS38 M (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), *JCS14 ¿? (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), *JCS15 ¿? (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W), *JCS16 ¿? (MEXICO, YUCATAN: Rancho X'Azul, 21°19'21"N-88°30'32"W).

NOTA: Además de los ejemplares adultos, también se mencionan cinco ejemplares juveniles * y diez ejemplares subadultos ** del norte de Yucatán, utilizados en los análisis de variación intrapoblacional efectuados a la OGUA.