

13
201



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

Análisis de la situación Sistemática de *Artibeus*
Jamaicensis, *A. Lituratus* y *A. Intermedius*.
(Chiroptera: Phyllostomidae) en el Estado
de Puebla, México:

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A

ELSA GONZALEZ CRUZ

A S E S O R E S :

M. ENC. ALONDRA CASTRO CAMPILLO
BIOL. ALFREDO BUENO HERNANDEZ

MEXICO, D. F.

1995

FALLA DE ORIGEN



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 está 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.

DEDICATORIA

Deseo dedicar mi tesis a mis padres, la señora Graciela Cruz Martínez, por su apoyo, confianza y comprensión mostrada durante toda mi carrera y en los momentos poco gratos que le he hecho pasar.

Al señor Luis González Correa por brindarme la oportunidad de realizar una carrera universitaria, y a pesar de todo, gracias.

A mis hermanos, Antonio, Pedro, Francisco, Ricardo, Joaquín, Claudia, Gerardo y Sandra, quienes directa o indirectamente me han apoyado a lo largo de mi vida académica.

A mi hermana Claudia por su apoyo incondicional, por sus regaños y comprensión en los buenos y malos momentos que le he hecho pasar.

A mi hermano Gerardo por sus comentarios, durante el desarrollo de mi carrera, menciono en especial a los dos por que son los que han estado mas cerca de mi.

A mi cuñada, Leticia Cortes Cruz quien indirectamente también contribuyo para que concluyera mis estudios, por su apoyo.

A mi amigo José Marcelo Alfredo Tepoz Torres por su amistad.

A Sergio Blass y Johnny Lozada por la fantasía y por que el tener fe hace posible lo imposible.

AGRADECIMIENTOS

En primer término deseo agradecer al Dr José Ramírez Pulido, curador de la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana por la oportunidad brindada para la realización de mi tesis de Licenciatura, así como por su confianza para integrarme al laboratorio de la Mastozoología.

A la Maestra en Ciencias Alondra Castro Campillo por su asesoría durante la realización de este trabajo, así como por su gran apoyo, estímulo y paciencia durante el desarrollo del mismo, así como durante la realización de los análisis estadísticos.

También deseo dar mi agradecimiento a mi asesor Alfredo Bueno Hernández por sus comentarios durante y al final de la presente tesis. Así como a mis sinodales: Biól. María de las Mercedes Luna Reyes, Biól. Carlos Pérez Malvéez y Biól. Manuel Feria Ortiz por sus comentarios al término de la revisión de la misma.

Por otra parte, la realización del mismo no se hubiera podido realizar sin la colaboración de los señores Benjamín Vieyra Rosas y Juan Patiño Rodríguez quienes fueron los responsables de la colecta y preparación de la mayoría de los ejemplares examinados. Deseo agradecer a la Biól. Bárbara Vargas Miranda por su orientación y apoyo durante mi estancia en el laboratorio. A los tres deseo agradecerles por los buenos momentos que pasamos no solo en el laboratorio, sino también en las salidas a campo, en las que tuve la oportunidad de asistir.

Un agradecimiento especial para Abigail Flores Oviedo, quien me ayudo en la preparación de los ejemplares que se encontraban en alcohol y de algunos que se colectaron posteriormente, en la captura de datos y en la realización de las tablas presentadas, así como por su compañía durante mi estancia en el laboratorio.

También deseo expresar mi agradecimiento al Biól. Cristobal Galindo Galindo, quien me brindo la oportunidad de iniciarme en el conocimiento de los murciélagos y por ende de la mastozoología. A mi amigo José Marcelo Alfredo Tepez Torres, por su amistad sincera e incondicional, por su apoyo durante toda mi carrera y la realización de mi tesis. A mis compañeros de equipo de sexto semestre, por los gratos momentos durante las salidas al campo.

Para la elaboración de este trabajo se contó con el apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT No. 1253-9203) y de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO No. FB106/B011/94).

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN SISTEMÁTICA DE *ARTIBEUS JAMAICENSIS*, *A. LITURATUS* Y *A. INTERMEDIUS* (CHIROPTERA: PHYLLOSTOMIDAE) EN EL ESTADO DE PUEBLA, MÉXICO

ELSA GONZÁLEZ CRUZ

RESUMEN

El estudio sobre la situación sistemática de las tres especies de *Artibeus*, se hizo mediante análisis de varianza de una sola (ANOVA) y varias vías (MANOVA), así como de análisis discriminantes clasificatorios y canónicos, con el objeto de comprobar si las afinidades ecológicas que presentan *A. j. triomylus*, *A. j. yucatanicus*, *A. intermedius* y a *A. lituratus*, tienen relación con sus afinidades sistemáticas y, en su caso, para encontrar los caracteres más útiles en la distinción entre ellas. Los análisis se hicieron sobre los 356 ejemplares alojados en la UAMI y otras colecciones nacionales.

Los resultados demuestran que no existen caracteres morfológicos que permitan una diferenciación marcada entre las dos subespecies de *A. j. triomylus* y *A. j. yucatanicus* en Puebla, sino que más bien las subespecies parecen segregarse entre sí por factores ecológicos como es la distribución exclusiva en ciertos tipos de vegetación. Por cuanto a *A. intermedius* y a *A. lituratus*, los resultados obtenidos aquí apoyan las conclusiones de Davis (1984) y no proporcionan mayores evidencias de que las dos especies sean mucho más distintas entre sí cuando concurren en el mismo tipo de vegetación que cuando no es así.

INTRODUCCIÓN

En este estudio se aborda la variación morfométrica de las poblaciones de *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus* y *A. intermedius* en el estado de Puebla, con el objeto de revisar las relaciones sistemáticas entre estos quirópteros, para lo cual se usó el patrón de distribución que presentan estas taxa dentro de los tipos de vegetación en donde ocurren en el estado.

El trabajo surge por el interés de revisar la variación intra e inter poblacional de estas taxa en Puebla, como respuesta a la inquietud de poder distinguirlos expeditamente en la práctica y porque, ante la revisión de la literatura, surgieron otras interrogantes sobre la validez taxonómica y las relaciones filogenéticas que guardan entre sí esas especies en el estado.

De acuerdo con Davis (1970) y otros autores que lo siguen (Alvarez y Ramírez-Pulido, 1972; LaVal, 1972), las poblaciones de *A. jamaicensis* en Puebla pertenecen a la subespecie *A. j. yucatanicus*. Sin embargo, después de revisar los 138 ejemplares de esta especie procedentes de Puebla que se encuentran depositados en la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAMI), se observó que 54 de ellos estaban considerados dentro de la subespecie *A. j. triomylus* y, además, que ambas subespecies (*A. j. yucatanicus* y *A. j. triomylus*) concurren a menos de seis kilómetros en los alrededores de Huehuetlán El Chico y a diez kilómetros entre Tilapa e Izúcar de Matamoros.

Otros autores han registrado ejemplares de *A. jamaicensis* en Puebla, pero no han hecho referencia a la categoría subespecífica (Villa, 1953; Schmidt *et al.*, 1971; Bhatnagar, 1978) y aunque Hall (1981) alarga la distribución de *A. j. triomylus* hasta el límite oriental de Puebla en un mapa, no señala registros específicos.

En la distinción entre las dos subespecies mencionadas, han privado criterios cualitativos que hacen referencia a la coloración y a la presencia o ausencia de un tercer molar superior. Goodwin (1969) encuentra que todos los ejemplares asignables a *A. j. triomylus* del este de Oaxaca tienen tres molares superiores y tres inferiores (3/3), pero esto sólo se cumple en el 68% de los que proceden de las cercanías de Tehuantepec, mientras que el resto sólo tiene dos molares superiores (2/3) como en otras subespecies entre las que se encuentra *A. j. yucatanicus*.

Davis (1970) interpreta esos hallazgos como una zona de intergradación entre *A. j. triomylus* con esas otras subespecies alcañías, incluyendo a *A. j. yucatanicus*. Davis (1970), distingue a *A. j. yucatanicus* de *A. j. triomylus* con base en la coloración más oscura de la primera, así como por la presencia del tercer molar superior (M3) en el 95 % de los casos en la segunda.

En Puebla puede estar ocurriendo una situación similar a la encontrada por Goodwin (1969) en las poblaciones de *A. j. triomytus* oriundas de Oaxaca, ya que diez de los 54 ejemplares examinados no presentan un tercer molar superior, como ocurre en *A. j. yucatanicus*, mientras que en esta última categoría, siempre se encontraron dos molares superiores. Con respecto de la coloración, el examen cualitativo de los 170 ejemplares, en general, concordó con la distinción propuesta por Davis (1970) para las dos subespecies.

Sin embargo, debido a que tanto el carácter de los molares como el de la coloración podrían resultar un tanto cualitativos y a que la literatura no precisa formalmente la ocurrencia de *A. j. triomytus* en Puebla, se decidió examinar si existían otros caracteres morfológicos cuantificables que permitieran una distinción más objetiva entre las dos subespecies, las cuales parecen presentar una segregación espacial entre ellas con base en el tipo de vegetación en que se encuentra dentro del estado.

Por otra parte, las relaciones entre las especies de murciélagos filostómidos del género *Artibeus* han sido estudiadas por varios autores y Davis (1984) resume los cambios taxonómicos más importantes entre las especies que se abordan en este trabajo. *A. jamaicensis*, *A. intermedius* y *A. lituratus* fueron descritas como especies independientes, la primera en 1821 por Leach y la segunda y tercera por J. A. Allen en 1897. En 1908, Andersen reubica a *A. lituratus* como subespecie de *A. jamaicensis* bajo la designación de *A. j. palmarum* y además considera a *A. intermedius* como su sinónimo. Más tarde, Hershkovitz (1949) separa *A. jamaicensis* de *A. lituratus* y así han permanecido hasta hoy.

Goodwin (1969) reconoce la validez de la categoría *intermedius*, pero la subordina como subespecie de *A. lituratus* y, por ende, ambos taxa son relacionados como conoespecíficos por otros autores (Tuttle, 1970; Jones y Carter, 1976; Koopman, 1978; Hall, 1981). En la década anterior, Davis (1984) retoma el problema y concluye que *A. l. intermedius* debe ser considerada como una especie monotípica y que las poblaciones referibles a *A. lituratus*, nativas de México, corresponden a la subespecie *A. l. palmarum* Allen y Chapman, 1897. De acuerdo con Davis (1984), *A. lituratus* es una especie de mayor talla que *A. intermedius*, especialmente en relación con la longitud del antebrazo (67.7 vs. 65.5 mm. en promedio) y la longitud total del cráneo (30.5 vs. 29.3 mm. en promedio). Además, la primera especie presenta una coloración más oscura y uniforme, así como una máscara facial más evidente que en la segunda.

En años recientes, Wilson (1991) describe una nueva subespecie de *A. intermedius*, *A. i. koopmani* y con este nombre designa a las poblaciones de las Islas Mariás, Nayarit, quedando sus contrapartes continentales dentro de la subespecie nominal. Sin embargo, Koopman (1993) difiere con los últimos cambios propuestos que separan a *A. intermedius* de *A. lituratus* (Davis, 1984), y que hacen de la primera una especie politípica (Wilson, 1991), ya que considera como sinónimos de *A. lituratus* a *intermedius* y a *koopmani*.

Ambas especies han sido registradas para el estado por varios autores (Ramírez-Pulido *et al.*, 1987; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo, 1990) y al examinar los 189 ejemplares depositados en la UAMI, procedentes de Puebla y asignados a esas dos especies, se encontró que al menos ocho de los 155 que estaban considerados inicialmente como *A. intermedius* parecían corresponder más bien a *A. lituratus*, mientras que los 34 ejemplares de esta última especie no presentaron problemas en la identificación.

En este trabajo se retoma el análisis de Davis (1984) para distinguir los ejemplares de *A. intermedius* de los de *A. lituratus* en Puebla, con el objeto de examinar si existen diferencias notables entre ellos cuando ocurren en simpatria (divergencia de caracteres *sensu* Mayr, 1970) como sucede en Zacapala, Acatlán de Osorio, Tlancualpican en el sur del estado y en Pahuatlán, Ayotoxco y en el Rancho "Las Margaritas" al norte del estado. De hecho, los cuatro son de Pahuatlán y cuatro del Rancho "Las Margaritas".

Cabe mencionar que mientras que *A. lituratus* esta mejor relacionada con los dos tipos de selva que hay en Puebla: selva alta perennifolia y selva baja caducifolia (Rzedowski, 1978), *A. intermedius* no sólo se presenta ahí sino que además se le puede encontrar en el bosque de pino-encino y en la vegetación xerófila (Rzedowski, 1978). Debido a que la distribución de todos los taxa de *Artibeus* estudiados, parece estar relacionada con factores ecológicos en Puebla, por esta razón se abordó el estudio de su variación morfométrica intra e interpoblacional con base en los tipos de vegetación en donde ocurren.

OBJETIVOS:

OBJETIVO GENERAL:

Discernir la situación que guardan estas tres especies de *Artibeus* en Puebla, mediante la determinación de caracteres morfométricos que permitan su distinción más objetiva, o bien, a través de verificar si su distribución en el estado corresponde a una adaptación bien definida con respecto a determinado tipo de vegetación.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

a) Evaluar la variación morfológica intra e interpoblacional de *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus* y *Artibeus intermedius* en el estado de Puebla.

b) Estudiar el estado taxonómico y sistemático de las poblaciones de *Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus* y *Artibeus intermedius* en el estado de Puebla con base en su distribución dentro de los tipos de vegetación.

DIAGNOSIS DE LOS TAXA.

Davis (1970; 1984) y Hall (1981), distinguen las tres especies de murciélagos filostómidos mencionados con base en su tamaño, coloración y por la presencia y grado de desarrollo de los procesos post-orbitales.

Las diferencias morfológicas entre *A. jamaicensis* y *A. lituratus* han sido reconocidas desde hace tiempo por varios autores (Hershkovitz, 1949; Davis, 1970; Koopman, 1978) con base en el tamaño del cuerpo (75 mm vs. 78 mm.) y del antebrazo (65.5 vs. 67.7 mm.), por el color del pelaje (más oscuro en *A. lituratus*), por el grado de desarrollo del proceso postorbital y por la anchura de la lámina rostral (más marcados en *A. lituratus*).

También en general, se ha observado que la fórmula dentaria de *A. lituratus* sólo incluye dos molares superiores, mientras que en *A. jamaicensis* algunas subespecies presentan un tercer molar superior. Sin embargo, Hershkovitz (1949) considera éste un carácter irrelevante para distinguir entre estas especies.

Además, aunque estudios inmunológicos también han demostrado diferencias entre ambas especies (Gerber, 1971), los análisis citológicos revelan básicamente el mismo cariotipo estándar ($2n = 30-31$; $FN = 56$; X subtelocéntrico; Y acrocéntrico y Y2 acrocéntrico) para ambos taxa (Baker, 1967; Hsu, *et al.*, 1968; Yonenanga, 1968; Kiblisky, 1969; Baker y Hsu, 1970; Baker y López, 1970).

Artibeus jamaicensis tiene una longitud total promedio de 75 mm, su pelaje dorsal va del pardo al pardo humo y puede presentar un par de rayas faciales (máscara facial), lo cual, junto con la ausencia de procesos post-orbitales, la distinguen claramente de *A. lituratus* y de *A. intermedius*.

En general, esta especie politépica se distribuye a lo largo de ambas vertientes en México y llega por Centroamérica hasta Sudamérica. En México, alcanza hasta Sinaloa de Leyva, Sinaloa, en la vertiente del Pacífico y hasta el Mante, Tamaulipas, en la del Atlántico (Hall, 1981). Davis (1970) la registra hasta los 1878 m, mientras que en el Estado de Puebla, el rango varió desde los 200 a los 2350 m. En este estado, la especie se encuentra en la selva baja caducifolia, la selva alta perennifolia, el bosque de pino-encino y la vegetación xerófila, principalmente a lo largo de la Sierra Madre Oriental y en la Sierra Madre del Sur, aunque existen algunas poblaciones en el Eje Neovolcánico.

La especie se encuentra representada en el estado por poblaciones referibles a *A. j. triomyllus* y a *A. j. yucatanicus*. Ambas son de tamaño pequeño para el género, pero de acuerdo con Davis (1970), se distinguen entre sí, porque *A. j. triomyllus* tiene una coloración pardo más pálida que la de *A. j. yucatanicus* y porque presenta tres molares superiores en lugar de dos. Además, *A. j. triomyllus* es endémica de la vertiente del Pacífico de México y habita las pendientes relativamente secas de ésta, mientras que *A. j. yucatanicus* es más afín a las condiciones más secas de las planicies del Golfo (Davis, 1970; Hall, 1981).

Artibeus intermedius es una especie relativamente grande dentro del género con una longitud total aproximada de 78 mm. Las líneas faciales supraorbitales están bien definidas y su coloración dorsal varía desde un pardo con tonos rojizos hasta un pardo claro, pasando por un pardo grisáceo (Davis, 1984). Su distribución general es prácticamente igual a la descrita para *A. jamaicensis*, en las zonas de vegetaciones tropicales y subtropicales más secas con un rango de altitud que va desde el nivel del mar hasta cerca de los 1800 m (Davis, 1984). En Puebla esta especie, como *A. lituratus*, sigue básicamente el mismo patrón de distribución que *A. jamaicensis*.

Por último, *Artibeus lituratus*, está representado en México por *Artibeus lituratus palmarum* (Jones *et al.*, 1988), es de mayor tamaño que los dos taxa anteriores (longitud total de 87 a 100 mm), es más oscuro que *Artibeus jamaicensis* y las líneas faciales son mucho más evidentes que en *A. intermedius*, especialmente las de las mejillas.

Davis (1984) menciona que, al igual que *A. intermedius*, *A. lituratus* presenta el proceso post-orbital prominente con proyecciones que cruzan la región frontal oblicuamente y que se unen con la cresta sagital, pero que una característica infalible para distinguir esta especie de la segunda, es que la piel pectoral se encuentra firmemente adherida al músculo, lo cual se pudo comprobar durante la preparación de ejemplares. La distribución de la subespecie con ocurrencia en México, *A. l. palmarum*, queda restringida a las zonas del bosque tropical y subtropical, desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 1100 m de altitud, que se encuentran en el Istmo de Tehuantepec, principalmente en la región del Caribe, y que bajan desde ahí hasta Centroamérica (Davis, 1984).

ZONA DE ESTUDIO.

El estado de Puebla, situado en la porción centro-este del país, abarca una superficie de 34, 017.04 km². Se localiza entre los 17° 52'30" y los 20° 50'39" de latitud N y los 96° 43'00" y los 99° 04'10" de longitud W. Limita al N y al E con el estado de Veracruz, al S con Oaxaca y Guerrero y al W con los estados de Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo (INEGI, 1987).

En Puebla confluyen cuatro provincias o regiones fisiográficas del país: la Sierra Madre Oriental, que penetra por el NE y llega hasta las inmediaciones de Teziutlán; la Llanura Costera del Golfo Norte en la porción boreal; el Eje Neovolcánico, en el E, centro y W y la Sierra Madre del Sur en la zona central (**Fig. 1**).

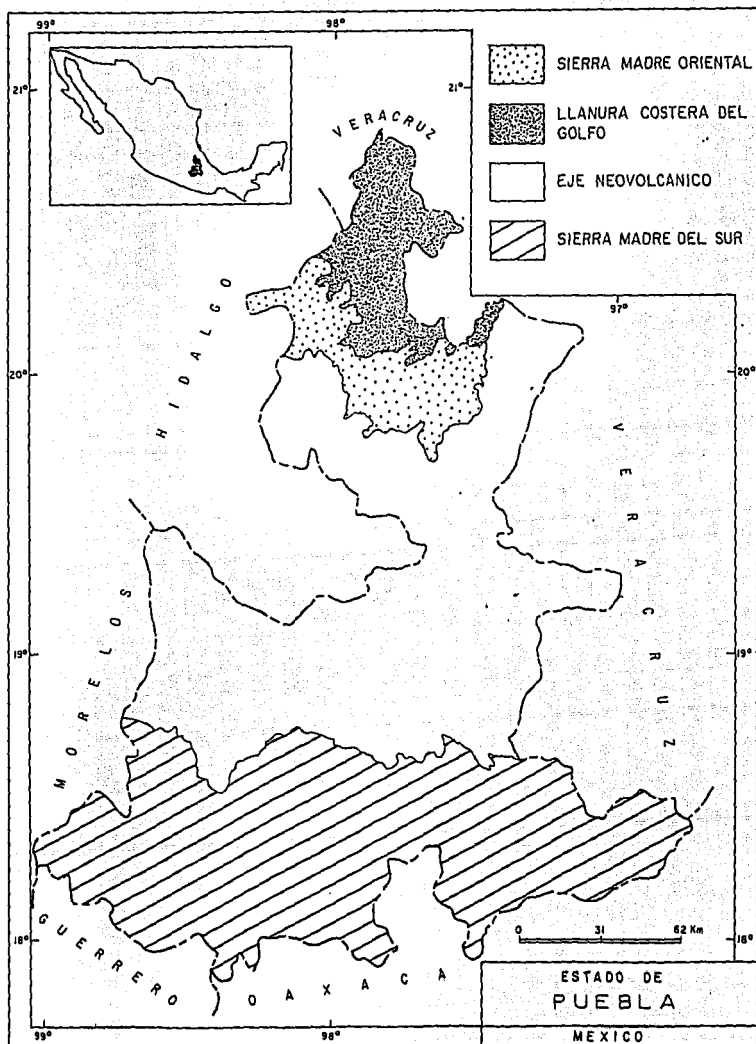


FIG. 1. Regiones fisiográficas presentes en el estado de Puebla (INEGI, 1987).

VEGETACIÓN.

En Puebla se desarrollan diez principales tipos de vegetación que quedan incluidos en tres tipos de selvas, cuatro tipos de bosque, tres tipos de vegetación xerófila y dos tipos de pastizales. En conjunto, la vegetación cubre un 61% del territorio poblano, en tanto que el resto (39%) se dedica a las actividades agrícolas. La vegetación se distribuye conforme a un patrón altitudinal, el cual es también uno de los factores que inciden en el tipo de clima (INEGI, 1987). Aquí sólo se describirán los cuatro tipos de vegetación en donde se distribuyen las especies de murciélagos filostómidos que se examinan en este trabajo (**Tabla 1, Fig. 2**): selva baja caducifolia (SBC), selva alta perennifolia (SAP), el bosque de pino-encino (BPE) y la vegetación xerófila (VEX), la cual incluye principalmente cardonal y el chaparral (Rzedowski, 1978).

La selva baja caducifolia (SBC) es el tipo de vegetación más abundante en Puebla, pues cubre cerca del 19% de la superficie estatal. Se localiza en el SW del estado, sobre las sierras de laderas abruptas integrantes de la Sierra Madre del Sur, principalmente en las cercanas a lo límites con los estados de Morelos y Guerrero, así como en los alrededores de Santa Inés Ahuatempan y de Teopantlán. El tipo de clima (**Tabla 1**) es subhúmedo con lluvias en el verano (Rzedowski, 1978; García, 1981). Se desarrollan árboles (Rzedowski, 1978) como el copal (*Bursera* sp.), el tepehuaje (*Lysiloma* sp.), el casahuate (*Ipomoea* sp.), la amapola (*Pseudobombax palmeri*), el colorín (*Erithryna* sp.) y el pochote (*Ceiba* sp.). Dichas especies alcanzan alturas no mayores a los 10 m y pierden su follaje durante la época seca del año (otoño). En este tipo de vegetación quedan comprendidas 21 localidades estudiadas y en ella se distribuyeron los cuatro taxa examinados (**Fig. 2**).

La selva alta perennifolia (SAP) abarca un 7% del área total estatal en terrenos correspondientes a la Llanura Costera del Golfo Norte y a las laderas de barlovento de la Sierra Madre Oriental, entre Metlatoyuca y Hueytlalpan en el N y NE del estado (SPP, 1981). El clima es de tipo cálido-húmedo con lluvias casi todo el año (Rzedowski, 1978; García, 1981). Se favorece la presencia de árboles (Rzedowski, 1978) de los cuales se aprovechan sus frutos como zapote (*Diospyros ebanaster*), mamey (*Pouteria zapota*), chirimoya (*Annona cherimola*) y pimienta (*Pimentia dioica*). También se encuentran los árboles maderables de cedro (*Cedrela odorata*) y caoba (*Swietenia humilis*). En esta comunidad vegetal se encuentran 18 de las localidades estudiadas (**Tabla 1**) y en ella distribuyen *A. jamaicensis yucatanicus*, *A. lituratus* y *A. intermedius* (**Fig. 2**).

Los bosques, entre los que se encuentra el de pino-encino, se localizan en un 15% de los terrenos que conforman el estado y se distribuyen principalmente en el Norte, sobre las laderas occidentales de la Sierra Madre Oriental y en el Eje Neovolcánico, entre los poblados de Huauchinango y Hueyapan; pero también hay pequeñas áreas en la Sierra Madre del Sur. El bosque de pino-encino (BPE) es el de mayor distribución (5.58%), le siguen en orden de abundancia los de encino-pino, pino, encino, oyamel y mesófilo de montaña (SPP, 1981). Entre los pinares se encuentran una gran variedad como son *Pinus*

ayacahuite, *P. a. veitchii*, *P. cembroides*, *P. leiophylla*, por mencionar algunos, y entre las especies de encino se encuentran *Quercus sororia*, *Q. furfuracea*, *Q. excelsa*, *Q. calophylla*, entre otros (Rzedowski, 1978). En general, estos bosques se desarrollan bajo un régimen climático templado subhúmedo y húmedo en el que las precipitaciones varían de los 800 a los 2000 mm anuales en el verano (Rzedowski, 1978; García, 1981). En esta comunidad vegetal se encuentran ocho localidades y en ella se presentan *A. jamaicensis yucatanicus* y *A. intermedius* (Fig. 2).

En las zonas de clima seco de la Sierra Madre del Sur, fundamentalmente de Atenayuca a Tehuacán, al S del estado, se desarrollan tres tipos de vegetación xerófila (VEX): el matorral crasicaule, o cardonal, que ocupa un 3.12% de la vegetación, el chaparral con un 2.21% y el mezquital con sólo el 0.87% (INEGI, 1987). Los dos primeros se localizan sobre la sierra, pero el matorral es más abundante, pues aunque ambos se encuentran en zonas de clima seco, dicha comunidad vegetal es más resistente a las altas temperaturas y, como consecuencia, a la humedad ambiental relativa más baja. El mezquital tiene una distribución menor y se desarrolla en las partes bajas que conforman el valle de Tehuacán. En la porción correspondiente al Eje Neovolcánico hay pequeñas zonas que sustentan vegetación de matorral desértico rosetófilo, cuya distribución es a manera de manchones sobre lomeríos. Se considera dentro de una misma comunidad vegetal a las 10 localidades que presentaron vegetación xerófila. *A. jamaicensis yucatanicus* y *A. intermedius* se distribuyeron en este tipo de vegetación (Fig. 2).

MATERIAL Y MÉTODOS

MATERIAL BIOLÓGICO.

Muestras.- Se examinaron la piel y el cráneo de 356 ejemplares de *Artibeus jamaicensis* (n=170), *Artibeus lituratus* (n=34) y *Artibeus intermedius* (n=152) procedentes de 57 localidades del estado de Puebla (Fig 2). Los ejemplares se encuentran depositados en la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM), en la Colección de Mamíferos del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM), en la Colección de Vertebrados de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional (CB) y en el Museo Zoológico de la Facultad de Estudios Superiores, Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México (FES-Z, UNAM).

Cada ejemplar fue agrupado en uno de los dos sexos de acuerdo con la etiqueta de la piel o del cráneo y a alguno de los tres grupos de edad, de acuerdo con el grado de fusión de las falanges del tercer y cuarto dígitos (Davis, 1984). Debido a que dentro de las colecciones examinadas, el número de ejemplares infantes y juveniles era demasiado pequeño para examinar la variación debida a la edad (n≤5), sólo se trabajó con ejemplares

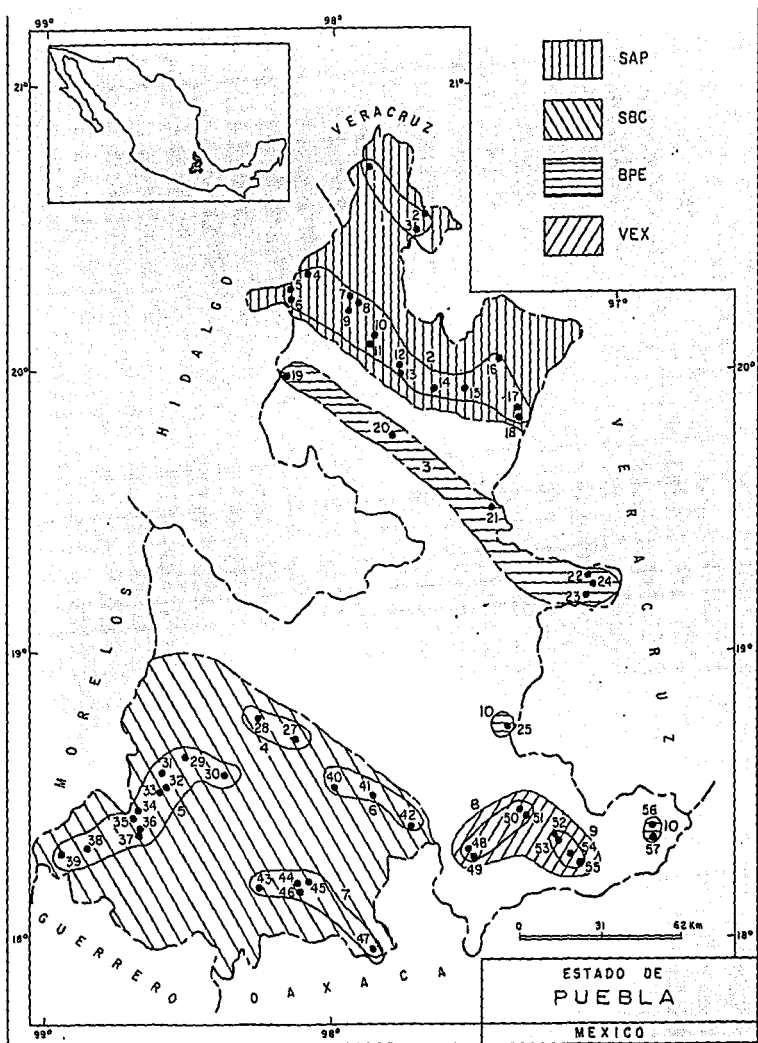


Fig. 2 . Localidades específicas de procedencia de los ejemplares de los taxa de *Artibeus* examinados del estado de Puebla. Los puntos y los números pequeños indican las localidades específicas y los números grandes se refieren a las localidades-grupo. Los tipos de vegetación corresponden a los mencionados en el texto.

adultos, los cuales presentaban las uniones de las falanges completamente fusionadas (Davis, 1984).

La mayoría del material biológico se encontraba preparado como piel y cráneo, pero también habían algunos ejemplares en alcohol (n=28) cuyos cráneos fueron extraídos para ser medidos. Asimismo, todos los ejemplares fueron preparados de acuerdo con el método convencional para piel y cráneo (Hall, 1981).

Medición de ejemplares.- A partir de la etiqueta para la piel, de cada ejemplar se recabaron las tres medidas externas correspondientes a la longitud total del cuerpo (**LOT**), la longitud de la oreja (**LOR**) y la longitud de la pata (**LPA**) como lo indica Hall, (1981) a las que se agregaron cuatro medidas más (**Fig. 3 A**) que se obtuvieron directamente del ala de todos los ejemplares, de acuerdo con Findley y Traut (1970):

Longitud del antebrazo (**LOA**): Máxima distancia entre las porciones distal y proximal del húmero.

Longitud del tercer metacarpo (**LTM**): Máxima longitud entre los extremos distales de ese hueso.

Longitud de la primera falange (**LPF**) del tercer dígito: Máxima longitud entre los extremos distales de ese hueso.

Longitud de la segunda falange (**LSF**) del tercer dígito: Máxima longitud entre los extremos distales de ese hueso.

A estas medidas, se añadieron ocho medidas craneales y dos mandibulares (**Fig 3 B-D**), siguiendo a Davis (1984):

Longitud del cráneo (**LTC**): La distancia tomada desde el margen posterior del cóndilo occipital hasta el margen anterior premaxilar del mismo lado, incluyendo incisivos (**Fig. 3 B**).

Anchura interorbitaria (**AIO**): La distancia mínima entre las órbitas (**Fig. 3 B**).

Anchura a través del proceso post-orbital (**APP**): La distancia que media entre los procesos postorbitales de cada lado (**Fig. 3 B**).

Anchura del arco cigomático (**AAC**): La distancia a través del cráneo a partir del margen exterior de los arcos cigomáticos (**Fig. 3 B**).

Anchura a través de los molares superiores (ATM): La distancia a través de la hilera maxilar a la altura de los segundos molares (Fig. 3 C).

Longitud palatal (LOP): La distancia tomada a través de los extremos anterior y posterior del palatino, sin incluir los incisivos (Fig. 3 C).

Anchura mastoidea (AMA): La distancia a través de los proceso mastoideos (Fig. 3 C).

Longitud de la dentadura maxilar (LHM): La distancia del margen posterior del alveólo del último molar al margen anterior del canino (Fig. 3D).

Longitud de la mandíbula (LOM): La distancia tomada del margen distal de la mandíbula al margen proximal de ésta, sin incluir incisivos (Fig. 3D).

Longitud de la hilera mandibular de dientes (LMD): La distancia de la parte anterior del canino y al margen posterior del ultimo molar en la mandíbula (Fig. 3D).

Todas las medidas, incluyendo las somáticas y óseas fueron consignadas en milímetros con un vernier marca Helios hasta el 0.01 mm más cercano y fueron recabadas a partir de la mitad y miembro derechos en todos los ejemplares.

Datos ecológicos.- Se revisaron los catálogos de campo depositados en la colecciones consultadas con el objeto de documentar la información acerca del hábitat donde se desarrollan las tres especies de *Artibeus*. Estos datos se complementaron con una revisión de la literatura y se presentan en el **APÉNDICE 1**.

Ejemplares examinados.- A continuación se mencionan los ejemplares examinados de acuerdo con su designación taxonómica, en las colecciones consultadas. El primer número después de la localidad se refiere a la localidad- grupo (LG) y el segundo a la localidad específica (LE) (**Fig. 2**).

A. j. triomytus: selva baja: Huehuetlán El Grande, 1350 m (**3 UAMI**) **4-27**, 5 Km S Tilapa, 1230 m (**14 UAMI**) **4-27**; El Limón (**1 FES-Z**) **5-34**; 1 Km SE Tlancualpican 1033 m (**5 UAMI**) **5-35**; 5 Km SW Huehuetlán El Chico, 940 m (**5 UAMI**, **3 FES-Z**) **5-36**; 1 Km NW Huehuetlán El Chico, 1030 m (**3 FES-Z**) **5-37**; 1 Km SW Jolalpan, 880 m (**2 UAMI**) **5-38**; Teutla, 960 m (**14 UAMI**) **5-39**; 2 Km NE Tepexi de Rodríguez, 1640 m (**2 UAMI**) **6-41**; San Martín Atexcal, 180 m (**1 UAMI**) **6-42**; 1 Km Piaxtla, 1190 m (**6 ENCB**) **7-45**.

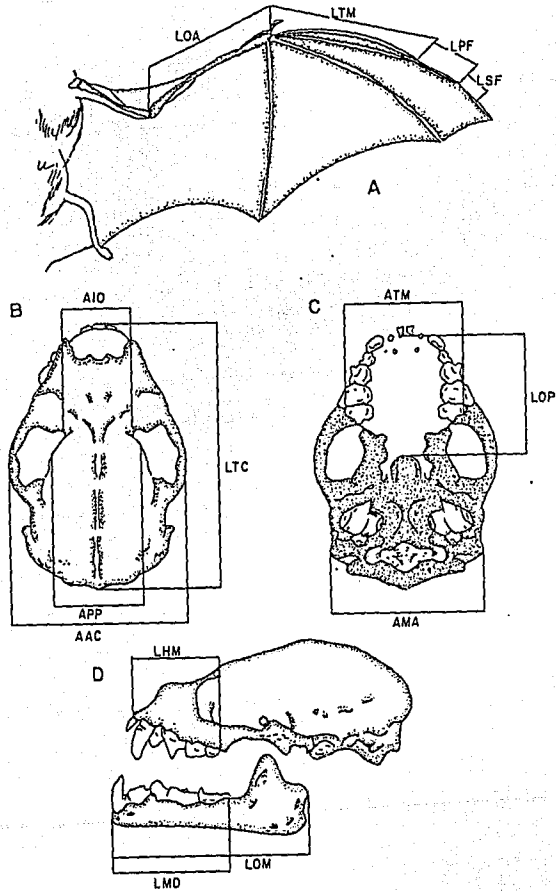


Fig. 3. Caracteres medibles del ala, el cráneo y la mandíbula en los taxa de *Artibeus* examinados. Se muestran la vista ventral del ala (A), la vista dorsal (B), ventral (C), lateral (D) del cráneo y la vista lateral de la mandíbula (D). Las siglas corresponden a los nombres de los caracteres como se mencionan en el texto.

A. j. yucatanicus: selva alta: 3 Km E Bienvenido, 450 m (11 UAMI) 2-10; Olintla, 700 m (1 UAMI) 2-12; Huehuetla, 450 m (1 UAMI) 2-13; 10 y 8 Km NE Cuetzalán, 450 m (1 UAMI) 2-14; 2 Km NE Santiago Yancuictlalpan (1 UAMI) 2-15; 2 Km E Ayotoxco, 420 m (1 UAMI) 2-16; 2 Km E Rancho "Las Margaritas-", 620 m (11 UAMI, 8 IB UNAM) 2-18; **bosque de pino encino:** Alchichica, 1240 m (1 UAMI) 3-21; **selva baja:** Chietla, 980 m (2 ENCB) 5-31; 5 Km SW Izúcar de Matamoros (2 UAMI) 5-33; Teutla, 960 m (1 UAMI) 5-39; 1.5 Km Zacapala, 1370 m (2 UAMI) 6-40; Acatlán de Osorio (7 IB) 7-43; **Cardonal - chaparral:** Zapotitlán Salinas, 150 m (10 IB) 8-48; 500 m N, 100 m W Zapotitlán Salinas, 150 m (4 UAMI) 8-49; Villa Alegría, 6 Km N Tehuacán, 1700m (6 UAMI) 8-50; 10 Km E, 5 Km S Tehuacán, 1310 m (16 UAMI) 8-51; 8 Km NE Ajalpan, 1310 m (3 UAMI) 9-52; 10 Km S Ajalpan, 1600 m (3 ENCB) 9-53; Villa del Río, 8 km W Tlacotepec de Díaz, 100 m (2 UAMI) 10-56; 10 Km Tlacotepec de Díaz, 100 m (20 UAMI) 10-57.

A. intermedius: selva alta: 11.2 Km SE Vegas de Suchil, 200 m (3 UAMI) 1-2; 4 Km SW Piedras Negras, 190 m (3 UAMI) 1-3; 2 Km N Tlacuilotepec, 1150 m (4 UAMI) 2-4; Pahuatlán, 1620 m (5 UAMI) 2-5; 1 Km W Xicotepec de Juárez, 1200 m (1 UAMI) 2-7; La Unión, 1200 m (2 UAMI) 2-8; Mazacoatlán, 1200 m (1 UAMI) 2-9; 5 Km NE Bienvenido, 650 m (2 UAMI) 2-11; 10 y 8 Km NE Cuetzalán, 450 m (2M UAMI) 2-14; 2 Km NE Santiago Yancuictlalpán (1H UAMI) 2-15; 2 Km E Ayotoxco, 420 m (10 UAMI) 2-16; Rancho "Las Margaritas-", 9 Km NE Hueytmalco, 600 m (11 UAMI, 7 IB) 2-17; 2 Km E Rancho "Las Margaritas-", 620 m (2 UAMI) 2-18; **bosque de pino encino:** 1 Km N Metepec, 1960 m (1 UAMI) 3-19; San Nicolás, 1640 m (2 UAMI) 3-20; Alchichica, 1240 m (4 UAMI) 3-21; 3 Km W Patlanalán, 1620 m (2 UAMI) 3-22; 3 Km San José Atxingo, 1370 m (1 UAMI) 3-23; 2 Km E Chichiquila, 1640 m (1 UAMI) 3-24; Atlepetzingo, 1500 m (1 UAMI) 10-25; **selva baja:** Huehuetlán El Grande, 1350 m (16 UAMI) 4-27; 4 Km NW Atlixco, 1960 m (3 ENCB) 4-28; 5 Km S Tilapa, 1230 m (4 UAMI) 5-29; Temaxcalapa, 1040 m (10 UAMI) 5-30; Chietla, 980 m (6 UAMI, 4 ENCB) 5-31; Don Roque, 980 m (3 UAMI) 5-32; El Limón (1 FES-Z) 5-34; 1 Km SE Tlancualpican 1033 m (10 UAMI, 2 FES-Z) 5-35; 1 Km SW Jolalpan, 880 m (3 UAMI) 5-38; Teutla, 960 m (6 UAMI) 5-39; 1.5 Km Zacapala, 1370 m (8 UAMI) 6-40; Bellavista, 3 Km E Acatlán de Osorio, 1150 m (12 UAMI) 7-43; 3 y 2 Km Amatitlán, 1090 m (11 UAMI) 7-44; 1 Km Piaxtla, 1190 m (9 UAMI, 2 ENCB) 7-45; Las Sidras, 3 Km NW Chila de las Flores, 1550 m (2 UAMI) 7-46; **Cardonal - chaparral:** Zapotitlán Salinas, 150 m (3 IB) 8-48; Villa Alegría, 6 Km N Tehuacán, 1700m (1 IB) 8-50; Calipan, 1140 m (4 UAMI) 9-54; San Jerónimo Axusco, 5 Km SW Coxcatlán, 840 m (1 UAMI) 9-55; 10 Km Tlacotepec de Díaz, 100 m (2 UAMI) 10-57.

A. lituratus: selva alta: 3 Km NE Metlaltoyuca, 300 m (2 ENCB) 1-1; 11.2 Km SE Vegas de Suchil, 200 m (1 UAMI) 1-2; 4 Km N Pahuatlán, 720 m (4 UAMI) 2-6; 10 y 8 Km NE Cuetzalán, 450 m (1 UAMI) 2-14; 2 Km E Ayotoxco, 420 m (5 UAMI) 2-16; Rancho "Las Margaritas-", 9 Km NE Hueytmalco, 600 m (2 UAMI) 2-17; 2 Km E Rancho "Las Margaritas-", 620 m (1 UAMI) 2-18; **selva baja:** 5 Km S Tilapa, 1230 m (1 UAMI)

5-29; Don Roque, 980 m (1 UAMI) 5-32; 1 Km SE Tlancualpican 1033 m (3 UAMI, 6 FES-Z) 5-35; 1.5 Km Zacapala, 1370 m (1 UAMI) 6-40; Bellavista, 3 Km E Acatlán de Osorio, 1150 m (1 UAMI) 7-43; 3 y 2 Km Amatitlán, 1090 m (2 UAMI) 7-44; Las Sidras, 3 Km NW Chila de las Flores, 1550 m (2 UAMI) 7-46.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.

Todos los cálculos se realizaron en una computadora personal Vectra 286 HP convertida a 486, mediante las rutinas del paquete estadístico Statistical Analysis System, SAS (SAS, Inst. Inc., 1985a y b), versión 1986 para PC.

Localidades.- Se examinaron 57 localidades específicas (LE). Debido a que las muestras de *A. jamaicensis*, *A. lituratus* y *A. intermedius* con que se contaba en cada localidad no eran representativas ($n < 30$), se realizaron agrupaciones de localidades de acuerdo a la homogeneidad del hábitat (vegetación, clima, altitud), obteniéndose 10 localidades-grupo (LG). Los grupos fueron probados mediante análisis de varianza (ANOVA) para establecer la homogeneidad de los ejemplares en cada localidad-grupo (LG) aún cuando mediara una distancia considerable entre ellas (Fig. 2). Estas fueron reagrupadas posteriormente con base en el tipo de vegetación, incluyendo cuatro grupos (LV): selva baja caducifolia (SBC), selva alta perennifolia (SAP), bosque de pino-encino (BPE) y vegetación xerófila (VEX). Por lo que en esta forma fueron considerados para los análisis estadísticos referentes al dimorfismo sexual, la variación individual y poblacional (Tabla 1, Fig. 2).

Tabla 1.- Lista de las localidades grupo (LG) y de las localidades grupo reunidas de acuerdo con el tipo de vegetación (VEGETACION), y el clima (CLIMA) que presentan. Las siglas para el tipo de vegetación corresponden a las utilizadas en el texto.

LG	VEGETACIÓN	CLIMA
1.- Piedras Negras	SAP	Am(f): Cálido-húmedo
2.- Hueytamalco	SAP	(A)C(fm): Semicálido-subhúmedo
3.- San Nicolás	BPE	C(m)(w): Templado-húmedo
4.- Huehuetlán	SBC	C(w)(w): Templado-subhúmedo
5.- Jolalpan	SBC	C(w)(w): Templado-subhúmedo
6.- Zacapala	SBC	C(w)(w): Templado-subhúmedo

7.-Acatlan de Osorio	SBC	C(w)(w): Templado-subhúmedo
8.- Tehuacán	VEX	BS hw(w): Semiseco-semicálido
9.- Ajalpan	VEX	BS hw(w): Semiseco-semicálido
10.- Tlacotepec	BPE	C(m)(w): Templado-húmedo

Los nombres de las poblaciones de referencia que incluye cada LG se mencionan a continuación:

LG1.- Metlaltoyuca, Vegas de Suchil, **Piedras Negras**.

LG2.- Tlacuilotepec, Pahuatlán, Xicotepec de Juárez, La Unión, Mazacoatlán, Bienvenido, Olintla, Huehuetla, Cuetzalán, Santiago Yancuictlalpan, Ayotoxco, **Hueytamalco**.

LG3.- Metepec, **San Nicolás**, Alchichica, San José Atxingo, Chichiquila

LG4.- **Huehuetlán El Grande**, Atlixco.

LG5.- Tilapa, Temaxcalapa, Chietla, Don Roque, Izúcar de Matamoros, El Limón, Tlancualpican, Huehuetlán El Chico, **Jolalpan**, Teutla.

LG6.- **Zacapala**, Tepeji de Rodríguez, San Martín Atexcal.

LG7.- **Acatlán de Osorio**, Amatitlán, Piaxtla, Chila de las Flores.

LG8.- Zapotitlán de las Salinas; **Tehuacán**.

LG9.- **Ajalpan**, Calipan, San Jerónimo Axusco.

LG10.- **Tlacotepec de Díaz**.

Revisión de los datos.- Una vez capturados los datos, se sometieron, por tipo de categoría taxonómica, a revisión mediante la rutina UNIVARIATE (SAS) con el objeto de eliminar o corregir valores aberrantes. El programa calcula la estadística descriptiva (media, desviación estándar, valores extremos y coeficientes de variación) y proporciona gráficas que permiten reconocer valores aberrantes. Sólo hubo el caso de un ejemplar de *A. j. yucatanicus* cuyas medidas somáticas, que aparecían en la etiqueta, contravenían todos los rangos, el cual fue eliminado por carecer, además, de cráneo (localidad 26: Molcaxac, 2750 m, No. 9554 UAMI).

VARIACIÓN INTRAPOBLACIONAL

Dentro de la variación no geográfica o intrapoblacional, sólo se examinó la individual y el dimorfismo sexual, ya que como se mencionó, no fue posible examinar la variación debida a la edad, pues sólo se contaba con ejemplares subadultos y adultos, los cuales tienen medidas semejantes y sólo se distinguen por la fusión de las falanges (Davis, 1970).

Variación individual.- Se consideró la variación debida a la diversidad de la expresión genética dentro de los distintos fenotipos de una misma población con base en la

coloración, la presencia de un tercer molar superior y los caracteres morfométricos analizados en este trabajo.

a) Coloración.- Se revisó la piel de cada uno de los ejemplares para determinar el patrón de coloración de las regiones dorsal y ventral así como del patrón de las franjas faciales, de acuerdo con el tipo de vegetación en que se colectaron (**Tabla 2**). Se hizo hincapié en las características mencionadas en las descripciones originales y por otros autores (Davis, 1970 y 1984; Hall, 1981). La determinación de rangos entre el grado de obscuridad o claridad de algún tono de la piel fue hecha de manera cualitativa, asignándoseles un número mayor o menor, respectivamente; en relación a la franjas de la cara sólo se determinó si estaban poco o bien delineadas (**Fig. 4**).

b) Dentición.- Se examinaron todos los ejemplares de cada LG pertenecientes a *A. jamaicensis* y se recabó la presencia de un tercer molar superior con el objeto de verificar los criterios de Goodwin (1969) y de Davis (1970) para la discriminación entre las subespecies *A. j. triomylus* (3/3) y *A. j. yucatanicus* (2/3). Los resultados se presentan en términos de porcentajes.

c).- Caracteres morfométricos.- Por medio de la rutina MEANS (SAS) se calculó la estadística descriptiva (media, X; desviación estándar, DE; valor mínimo, MIN; valor máximo, MAX; coeficientes de variación, CV) de cada medida para cada taxón (**APÉNDICE 2**). Los coeficientes de variación se utilizaron para determinar el grado de variabilidad individual de cada carácter estudiado en los ejemplares adultos. Estos análisis se hicieron tanto con los dos sexos juntos como por separado en la LG 1, ya que ahí se encontraron ejemplares de cada taxón, como reuniendo todas las localidades de un cierto tipo de vegetación de tal manera que se pudiera contar con el mayor número de individuos. Sólo se muestran los resultados del último análisis (**Tabla 3**), ya que los patrones son equiparables cuando el número de individuos es mayor a 15 y se puede considerar menor el efecto de una muestra pequeña en la magnitud de los CVs y de las DEs. Asimismo, los análisis también se hicieron de acuerdo con los tipos de vegetación en que cada taxón habita y los resultados se expresan (**Tabla 3**) en términos de los promedios de los CVs para cada grupo de caracteres (v. gr., somáticos, SOM; del ala, ALA; craneales, CRAN; mandibulares, MAN).

Dimorfismo sexual.- Se examinó en cada taxón si existían diferencias importantes entre los sexos ($p \leq 0.05$) dentro de las LG, por medio de ANOVA's simples y de la Prueba de Tukey. Como no se encontraron mayores diferencias, en los análisis posteriores, se consideraron los sexos juntos (**APÉNDICE 3**).

Homogeneidad de las muestras.- Para comprobar la homogeneidad de los grupos de localidades, tanto para las LG (**APÉNDICE 4**) como para las LV (**Tablas 5-7**), se utilizaron las medias obtenidas con la estadística estándar para luego compararlas en una serie de ANOVA's simples y Pruebas para Múltiples Medias de Duncan (Ott, 1984).

Mediante este enfoque, se analizaron las afinidades ecológicas de cada taxón con base al tipo de vegetación, tanto con los sexos juntos como por separado.

Mientras que los ANOVAs permitieron identificar diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre los grupos de localidades por tipo de vegetación, las Pruebas de Duncan sirvieron para determinar cuántas y cuáles medidas indicaban variación entre los grupos de localidades dentro de un mismo tipo de vegetación. Para todos los análisis se usó la rutina GLM (SAS) para datos no paramétricos.

En el caso de *A. j. yucatanicus* y *A. intermedius* (APÉNDICE 4.2 y 4.4) se desarrollaron estos análisis considerando los cuatro tipos de vegetación (SAP, SBC, BPE y VEX). Para *A. lituratus* (APÉNDICE 4.3) se hizo exclusivamente para los dos primeros tipos de vegetación y como *A. j. triomylyus* sólo se encontró en SBC (APÉNDICE 4.1), sólo se revisó la homogeneidad entre las distintas LG con ese tipo de vegetación en donde ocurrió la especie.

VARIACIÓN INTERPOBLACIONAL

El análisis de la variación geográfica entre los taxa se hizo exclusivamente considerando los caracteres del ala y las medidas craneales. Las variables somáticas fueron eliminadas debido a sus altos CVs.

Con el objeto de determinar si habían diferencias morfológicas entre *A. j. triomylyus* y *A. j. yucatanicus*, se corrió un ANOVA simple y un MANOVA (Tabla 8). En ambos casos se usó la Prueba para Múltiples Medias de Duncan. Los análisis de varianza mostraron diferencias y el Duncan se usó para encontrar cuál o cuáles eran el o los carácter(es) morfológico(s) más importante para diferenciar entre ambas subespecies. En el caso de *A. intermedius* y *A. lituratus* (Tabla 9), se efectuó un ANOVA considerando todas las poblaciones de ambas especies por tipo de vegetación y un MANOVA tomando sólo los organismos de las selvas (SAP y SBC).

Otro enfoque que se utilizó para analizar la divergencia o similitud fenética entre los taxa, implicó la suposición *a priori* de que todos los especímenes habían sido asignados correctamente a uno de los cuatro taxa. Luego, las medias multidimensionales de cada ejemplar se sometieron a análisis discriminativos clasificatorios (DISCRIM, SAS) con el objeto de verificar que porcentaje de los ejemplares estaban correctamente identificados. Además, se utilizó el análisis discriminativo canónico (CANDISC, SAS) para observar si existían caracteres morfológicos que permitieran discriminar entre las dos subespecies de *A. jamaicensis* (Tabla 10), por un lado, y para determinar cuáles eran los caracteres morfológicos más importantes en la distinción entre *A. lituratus* y *A. intermedius*, por otro (Tablas 11 y 12, Fig. 5).

RESULTADOS.

VARIACIÓN INTRAPOBLACIONAL.

VARIACIÓN INDIVIDUAL

a) **Coloración.-** Se encontraron siete patrones de coloración del pelaje, de acuerdo con el tipo de vegetación como se muestra en la **tabla 2.**

Aunque se presentaron varios patrones entre los individuos asignables a cada uno de los cuatro taxa examinados, en general, se encontró que por cuanto a la presencia de las líneas faciales y al grado en que son visibles, en *A. j. triomylus* estas franjas son poco distinguibles y en ocasiones ausentes. En relación a *A. j. yucatanicus*, en algunos casos las franjas de la cara son poco visibles pero siempre están presentes, para *A. intermedius* y *A. l. palmarum* siempre están presentes, aunque en los segundos están mejor delineadas que en los primeros.

En cuanto a la coloración del cuerpo, los ejemplares más claros son los de *A. j. triomylus*, seguidos por los *A. j. yucatanicus* y los *A. intermedius*, siendo los *A. l. palmarum* distintivamente los más oscuros.

Tabla 2.- Variación de la coloración del pelaje y de las líneas faciales de las especies de *Artibeus* estudiadas. Los tipos de coloración se califican del 1 (cenizo) al 7 (canela). La coloración se representa de acuerdo con el tipo de vegetación.

Tipo	Región dorsal	Región ventral	Líneas faciales
1	Puntas pardo cenizo y raíces blancas	Igual que la región dorsal pero más pálida	Poco visibles
2	Puntas pardo claro y raíces blancas	" "	Poco visibles
3	Puntas pardo castaño y raíces blancas	" "	Poco visibles
4	Puntas y raíces pardo grisáceo	" "	Visibles
1	Puntas y raíces pardo claro	" "	Visibles

6	Puntas y raíces pardo oscuro	" "	Muy visibles
7	Puntas y raíces pardo canela	" "	Muy visibles

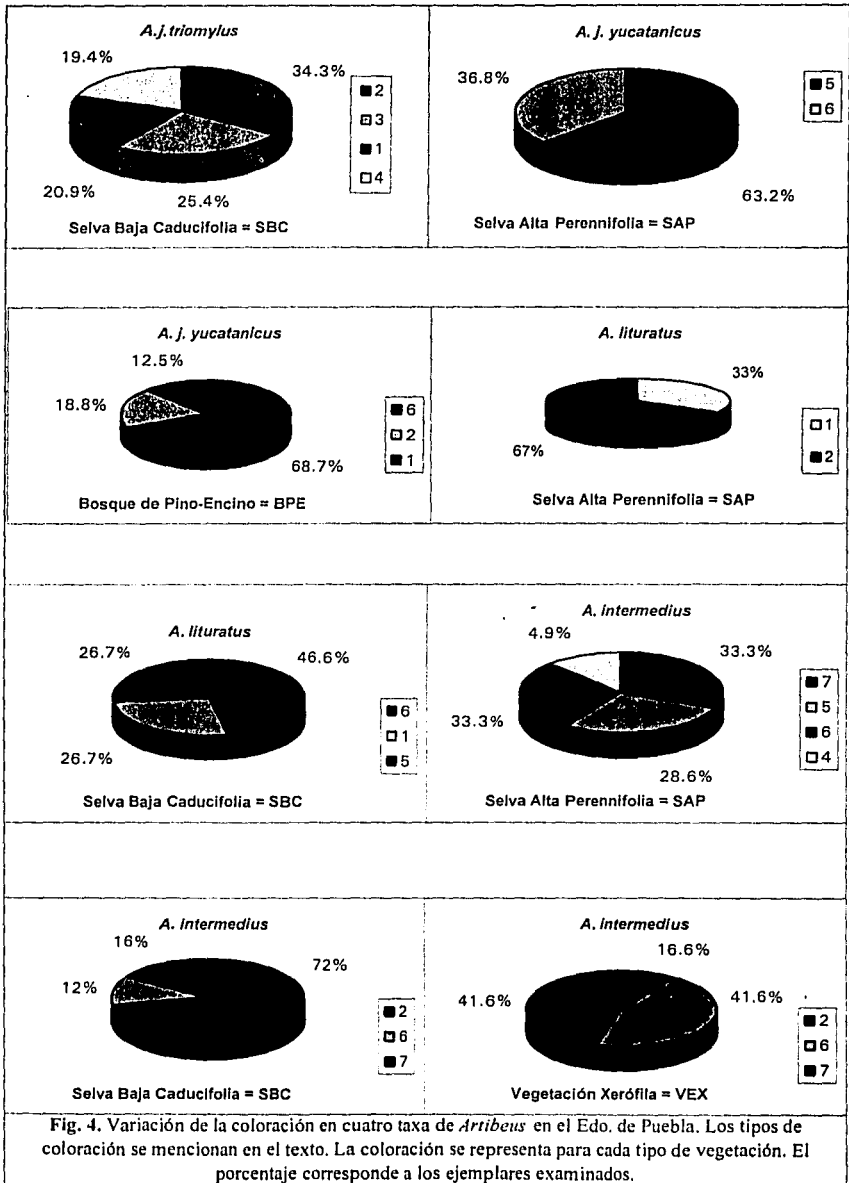
Todos los individuos de *A. j. triomylus*, procedieron de Jolalpan y sus alrededores (LG-5) que presentan selva baja caducifolia, pero se encontraron cuatro patrones de coloración (tipos 1 a 4) de acuerdo con la localidad específica de procedencia. En primer término, se encuentran los ejemplares de Huehuetlán el Chico (LG-5) que son de coloración tipo 2 (34.3%) y a los que les siguen en orden de importancia, los ejemplares de Tilapa (LG-5) con coloración tipo 3 (25.4%); los de Huehuetlán El Grande (LG-4) con coloración tipo 1 (20.9%), por último los individuos de coloración tipo cuatro (19.4%) que procedieron de Tlancualpican (LG-5), Jolalpan (LG-5), Tepexi de Rodríguez (LG-6), Piaxtla y San Martín Atexcal (LG-7), y Tilapa (LG5) (**Fig. 4**).

En relación a *A. j. yucatanicus*, también se presentaron cuatro tipos de coloración (1, 2, 5 y 6), especialmente entre los ejemplares procedentes de las selvas (SAP y SBC) y del bosque de pino-encino, mientras que en los individuos asociados con la vegetación xerófila, la coloración es homogénea. Dentro de la selva alta perennifolia, el 63.2% del total de los organismos presentan una coloración tipo 5 y el resto, es decir, el 36.8% son del tipo 6 (**Fig. 4**).

Entre los ejemplares colectados en bosque de pino-encino, el mayor porcentaje (68.7%) corresponde a la coloración tipo 6, seguido por la coloración tipo 2 con un 18.8% y el resto, es decir, el 12.5% son de coloración tipo 1 (**Fig. 4**). Aunque de la selva baja caducifolia, sólo se examinaron un par de especímenes procedentes de Izúcar de Matamoros y de Zacapala, el primero presentó coloración de tipo 1 y el segundo coloración de tipo 2, respectivamente. Finalmente, todos los individuos de vegetación xerófila presentaron una coloración tipo 2, pero más pálida que la de los de selva alta perennifolia (**Fig. 4**).

Cabe mencionar, que la coloración de los *A. jamaicensis* con dos (*A. j. yucatanicus*) o tres (*A. j. triomylus*) molares superiores y procedentes de distintas localidades específicas es distinguible, ya que los últimos son más pálidos que los primeros (**Fig. 4**), además de que en ocasiones las líneas faciales no están presentes o son poco visibles en los últimos. De hecho, cuando se comparan ejemplares asignables a *A. j. yucatanicus* y que proceden de otros tipos de vegetación contra los ejemplares asignables a *A. j. triomylus*, se observa que esta última subespecie siempre es más clara que la primera, incluyendo los *A. j. yucatanicus* procedentes de la vegetación xerófila.

Para *A. lituratus*, la distribución se restringe sólo a los dos tipos de selva, pero se presentan cinco patrones de coloración. En la selva alta perennifolia se encuentran organismos de coloración tipo 4 con un 33.3% y 6 con una proporción del 66.6% (**Fig. 4**). En relación a selva baja caducifolia, el mayor porcentaje de los organismos presentan



coloración de tipo 6 (46.6%), mientras que los organismos de coloración 1 y 5 alcanzan el mismo porcentaje de 26.7%, respectivamente (**Fig. 4**).

Los ejemplares asignables a *A. intermedius* presentaron cuatro patrones de coloración en selva alta perennifolia: el mayor porcentaje corresponde a la coloración de tipo 6 y 7 con un 33.3% cada uno, la coloración de tipo 5 cuenta con un 28.6% ; el resto corresponde a la coloración de tipo 4 con un 4.9% . Para los organismos de selva baja caducifolia, el mayor porcentaje corresponde a la coloración de tipo 2 (70.7%) y el resto a los de tipo 6 y 7 con un 12.0% y 16.0%, respectivamente (**Fig. 4**).

Entre los ejemplares colectados en la vegetación xerófila, sólo unos cuantos presentaron coloración de tipo 2 (8.3%), mientras que el resto se dividió en partes iguales, cada uno con el 41.6%, entre los que presentaron coloración de tipo 6 y 7, (**Fig. 4**). Por cuanto a los organismos del bosque, todos son de coloración tipo 2. La coloración de *A. lituratus* difiere de la de *A. intermedius*, tanto dentro como fuera de los mismos tipos de vegetación, ya que la primera siempre es más oscura que la segunda.

b) Dentición.- En relación a los molares superiores para *A. j. triomylus*, se observó que de los 54 organismos examinados, diez ejemplares (18.52 %) procedentes de la selva baja caducifolia (SBC) en Huchuetlán El Grande (n=5) y en Huchuetlán El Chico (n=5), no presentan el tercer molar superior, característico de esta subespecie.

c) Caracteres morfométricos.- En general, se encontró que la mayor variación corresponde a las longitudes de la oreja (LOR) y de la pata (LPA) para todos los taxa. En cuanto a las medidas del ala, la mayor variación se presenta en los huesos más largos (LOA y LTM). Por otra parte, las dos medidas consignadas de la mandíbula tienen prácticamente la misma variación, mientras que en la caja craneal, la mayor variación se detectó entre las órbitas (AIO y APP) y la menor variación se relaciona con la longitud total del cráneo (LTC), la anchura del arco cigomático (AAC) y la longitud de la dentadura maxilar (LHM), aunque este patrón no es tan claro en *A. j. triomylus* con respecto de la segunda y en *A. j. yucatanicus* en relación a la última medida (**Tabla 3**).

En *A. j. yucatanicus* (**Tabla 3**), las medidas somáticas fluctúan entre 8.19 (LOT) y 9.92 (LOR), las de las alas están entre 3.5 (LTM) y 5.5 (LSF), las del cráneo entre 1.63 (LTC) y 3.59 (APP). De manera semejante, en *A. j. triomylus* los CV's de la medidas somáticas se encuentran entre 5.85 (LOR) y 16.5 (LPA), los de las alas entre 2.4 (LOA) y 4.9 (LPF) y las craneales están entre 2.3 (LOM) y 3.8 (AIO). En *A. lituratus palmarum*, las medidas somáticas van de 7.2 (LOT) y 17.6 (LOR), las del ala están entre 3.0 (LOA) y 5.7 (LPF) y las craneales entre 1.77 (LTC) y 4.4 (AIO). Por último, en *A. intermedius*, los CV's de las medidas somáticas oscilaron entre 6.2 (LOT) y 14.5 (LOR), los del ala entre 3.1 (LOA) y 5.2 (LSF) y los craneales entre 1.0 (AAC) y 5.33 (APP).

En general, la variación (CVs) que se presenta en las medidas somáticas, del ala, craneales y mandibulares sigue el mismo patrón en todos los taxa examinados. Se observa que las medidas somáticas muestran un patrón de variación mayor que las correspondientes al ala y a las craneales. De hecho, las medidas somáticas presentan más del 50 % de variación que las otras, seguida por la del ala con más del 18% y la del cráneo con más del 10 % (**APÉNDICES 3 y 4**).

En general, en las selvas (SAP y SBC) se presenta una mayor variación en todos los caracteres de las cuatro categorías estudiadas que en el bosque de pino-encino (BPE) y en la vegetación xerófila. Los ejemplares de *A. j. triomylus* (**Tabla 4**) procedentes de selva baja caducifolia alcanzan una menor variación ($\Sigma CV=19.0$) que su contraparte de *A. j. yucatanicus* ($\Sigma CV=26.6$). En estos últimos, existe mayor variación en los ejemplares procedentes de la selva baja caducifolia ($\Sigma CV=26.6$) seguido por los de selva alta perennifolia y vegetación xerófila ($\Sigma CV=19.3$ y 18.4 , respectivamente), mientras que los ejemplares de bosque de pino-encino presentan la menor variación ($\Sigma CV=16.5$).

Con respecto a *A. l. palmarum* (**Tabla 4**), los ejemplares colectados en la selva alta perennifolia como los colectados en la selva baja caducifolia muestran escasa variación, aunque se observa una variación total ligeramente mayor en los primeros ($\Sigma CV=24.0$) que en los segundos ($\Sigma CV=23.6$).

Por último, en relación a *A. intermedius* (**Tabla 4**), la mayor variación en las medidas somáticas se presenta entre los organismos de bosque de pino-encino ($\Sigma CV=32.7$) y los individuos de selva alta perennifolia ($\Sigma CV=24.5$). Los ejemplares de selva baja caducifolia y vegetación xerófila alcanzan una variación todavía menor pero semejante ($\Sigma CV=20.3$ y 18.2 , respectivamente).

Dimorfismo sexual.- Los ANOVA's realizados para detectar la variación correspondiente al sexo (**APÉNDICE 3**) en relación a las poblaciones de *Artibeus* dentro del Estado de Puebla muestran que no existe un dimorfismo sexual significativo ($p \leq 0.05$). Para los organismos de *A. j. triomylus*, que ocurren en selva baja, se observó que sólo la longitud del tercer metacarpo (LTM; $F=11.0$) y la longitud palatal (LOP; $F=6.3$) son significativas, observando que las hembras son más grandes que los machos (**APÉNDICE 3.1**).

En el caso de *A. j. yucatanicus* (**APÉNDICE 3.2**), solo dos de los 14 caracteres analizados muestran diferencias, correspondientes a los ejemplares colectados en las localidades de selva alta perennifolia: la anchura del arco cigomático (AAC; $F=7.1$) siendo las hembras más grandes que los machos y la longitud palatal (LOP; $F=7.8$) en donde los machos son mayores que las hembras. En selva baja caducifolia, no se encontró dimorfismo sexual en ningún carácter resultando por lo tanto ambos sexos iguales; la misma situación se presenta en bosque de pino-encino y vegetación xerófila.

En *A. intermedius* se encontró que sólo la anchura mastoidea (AMA) presentaba dimorfismo sexual, pero mientras que en los individuos procedentes de la selva baja caducifolia, los machos fueron de mayor tamaño que las hembras ($F=5.8$), en los colectados en la selva alta perennifolia, las hembras fueron de mayor tamaño que los machos ($F=4.4$). Además en la selva alta perennifolia las hembras son más grandes en la anchura a través de los molares superiores (ATM; $F=5.5$). Tanto para los individuos presentes en bosque de pino-encino como en los la vegetación xerófila no se encontró dimorfismo sexual significativo en ninguno de los 14 caracteres analizados (APÉNDICE 3.3).

Para *A. l. palmarum* los resultados del ANOVA muestran que no existe diferencia significativa en relación al sexo en ninguno de los tipos de vegetación (APÉNDICE 3.4).

En resumen, los resultados indican que las tres especies carecen de dimorfismo sexual significativo, por lo que en los análisis estadísticos sobre la variación interpoblacional no se consideran los sexos por separado.

Tabla 3.- Estadística descriptiva de cada uno de los taxa de *Artibeus* analizados. Las estadísticas que se mencionan son tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (min-max) y coeficiente de variación (CV). Los valores de *A. j. triomytus* (*A. j. t.*) corresponden a los organismos colectados en la localidad-grupo 5 (LG-5), los individuos de *A. j. yucatanicus* (*A. j. y.*) se colectaron en la vegetación xerófila (VEX), los correspondientes a *A. l. palamarum* (*A. l. p.*) se refieren a la selva alta perennifolia (SAP) y los organismos de *A. intermedius* (*A. i.*) corresponden a la selva baja caducifolia (SBC).

VAR	ESTADIST	<i>A. j. t.</i>	<i>A. j. y.</i>	<i>A. l. p.</i>	<i>A. i.</i>
LOT	n	44	41	19	99
	$X \pm 2DE$	84.77 \pm 12.6	80.68 \pm 13.22	91.26 \pm 13.14	89.95 \pm 11.2
	min - max	70.0 - 100.0	70.0 - 102.0	80.0 - 100.0	69.0 - 110.0
	CV	7.43	8.19	7.20	6.23
LOR	n	44	41	19	99
	$X \pm 2DE$	15.39 \pm 1.78	16.34 \pm 3.24	17.1 \pm 6.0	16.94 \pm 3.42
	min - max	14.0 - 18.0	12.0 - 19.0	10.0 - 20.0	10.0 - 20.0
	CV	5.81	9.92	17.64	10.15
LPA	n	44	41	18	98
	$X \pm 2DE$	18.7 \pm 6.52	19.31 \pm 3.7	21.7 \pm 6.0	21.64 \pm 6.28
	min - max	15.0 - 23.0	15.0 - 22.0	18.0 - 28.0	10.0 - 27.0
	CV	17.37	9.58	14.64	14.51
LOA	n	44	41	19	97
	$X \pm 2DE$	55.88 \pm 2.66	56.0 \pm 4.2	67.23 \pm 4.0	63.68 \pm 3.96
	min - max	52.7 - 59.3	48.5 - 60.3	60.5 - 69.5	58.1 - 69.2
	CV	2.38	3.7	3.0	3.11
LTM	n	44	41	19	97
	$X \pm 2DE$	51.1 \pm 3.12	51.88 \pm 3.58	62.67 \pm 4.1	59.76 \pm 4.68
	min - max	47.1 - 54.6	46.7 - 55.0	56.2 - 64.6	49.3 - 64.7
	CV	3.04	3.46	3.23	3.91
LPF	n	44	41	19	97
	$X \pm 2DE$	15.99 \pm 1.64	17.03 \pm 1.66	22.0 \pm 2.5	21.0 \pm 2.1
	min - max	13.8 - 17.4	15.0 - 18.8	18.3 - 24.0	18.4 - 23.4
	CV	5.14	4.87	5.7	5.0
LSF	n	44	41	19	97
	$X \pm 2DE$	26.97 \pm 2.16	27.59 \pm 3.0	35.22 \pm 3.94	33.11 \pm 3.44
	min - max	24.9 - 29.2	23.7 - 31.0	29.6 - 37.6	27.4 - 38.5
	CV	4.04	5.51	5.6	5.19
LTC	n	43	41	19	96
	$X \pm 2DE$	27.74 \pm 1.46	27.65 \pm 0.9	30.23 \pm 1.06	29.19 \pm 1.1
	min - max	24.8 - 29.0	26.6 - 28.4	29.0 - 31.8	27.7 - 30.6
	CV	2.63	1.63	1.77	1.84

Tabla 3.- CONTINUA...

AAC	n	44	41	19	98
	X \pm 2DE	17.07 \pm 1.2	16.46 \pm 0.78	18.85 \pm 0.9	18.23 \pm 1.0
	min - max	15.0 - 18.0	15.0 - 17.0	17.8 - 19.5	16.7 - 19.6
	CV	3.52	2.37	2.38	0.99
APP	n	44	41	19	99
	X \pm 2DE	6.79 \pm 0.34	6.87 \pm 0.5	7.1 \pm 0.56	6.67 \pm 0.72
	min - max	6.2 - 7.2	6.1 - 7.2	6.6 - 7.8	6.0 - 7.8
	CV	2.62	3.59	4.0	5.33
AIO	n	43	41	19	98
	X \pm 2DE	8.01 \pm 0.64	7.65 \pm 0.48	8.15 \pm 0.72	7.99 \pm 0.74
	min - max	7.0 - 8.8	7.2 - 8.3	7.7 - 9.1	7.2 - 9.1
	CV	3.99	3.15	4.45	4.69
LHM	n	43	41	19	98
	X \pm 2DE	9.89 \pm 0.5	9.73 \pm 0.5	10.57 \pm 0.56	10.35 \pm 0.52
	min - max	9.5 - 10.4	9.1 - 10.2	10.1 - 11.3	9.8 - 11.0
	CV	2.50	2.53	2.64	2.5
ATM	n	43	41	19	98
	X \pm 2DE	12.26 \pm 0.72	11.93 \pm 0.62	13.12 \pm 0.68	12.56 \pm 0.68
	min - max	11.2 - 13.0	11.0 - 12.6	12.3 - 13.6	11.8 - 13.5
	CV	2.90	2.62	2.62	2.69
AMA	n	41	41	19	97
	X \pm 2DE	14.66 \pm 0.86	14.41 \pm 0.64	16.42 \pm 0.88	16.0 \pm 0.88
	min - mx	13.5 - 15.6	13.8 - 15.0	15.3 - 17.2	14.7 - 17.5
	CV	2.93	2.20	2.7	2.76
LOP	n	42	41	19	98
	X \pm 2DE	12.59 \pm 0.84	12.36 \pm 0.66	13.29 \pm 0.68	12.87 \pm 0.76
	min - max	11.0 - 13.3	11.5 - 13.2	12.7 - 14.0	11.7 - 13.8
	CV	3.35	2.7	2.6	2.92
LMD	n	44	41	19	99
	X \pm 2DE	10.73 \pm 0.66	10.77 \pm 0.45	11.65 \pm 0.68	11.38 \pm 0.66
	min - max	9.7 - 11.2	10.2 - 11.3	11.2 - 12.5	10.2 - 12.2
	CV	3.04	2.1	2.91	2.93

FALTA PAGINA No.

25

26

Tabla 4- Promedio de los Coeficientes de Variación (CV) para cada grupo de caracteres en los cuatro tipos de vegetación. Los grupos de caracteres son: somáticos (SOM), del ala (ALA), craneales (CRAN) y mandibulares (MAN). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), bosque de pino-encino (BPE) y vegetación xerófila (VEX).

Vegetación	Variables				
	SOM	ALA	CRAN	MAN	ΣCV
<i>A. j. triomylus</i>					
SBC	9.9	3.5	3.0	2.6	19.0
<i>A. j. yucatanicus</i>					
SAP	9.4	3.8	2.6	3.5	19.3
SBC	11.3	8.5	3.4	3.4	26.6
BPE	7.3	3.5	3.3	2.4	16.5
VEX	9.3	4.4	2.6	2.1	18.4
<i>A. l. palmarum</i>					
SAP	13.8	4.4	2.9	2.9	24.0
SBC	12.8	4.5	3.3	3.0	23.6
<i>A. intermedius</i>					
SAP	14.7	3.5	3.5	2.8	24.5
SBC	10.3	4.3	2.9	2.7	20.3
BPE	18.2	7.2	3.9	3.4	32.7
VEX	9.3	4.1	3.0	1.8	18.2

Homogeneidad de las muestras.- Los resultados del ANOVA demuestran que existe homogeneidad entre los ejemplares de *A. j. triomylus* provenientes de cuatro localidades grupo (LGs 4, 5, 6 y 7) con el mismo tipo de vegetación (**Tabla 5**), ya que en ninguno de los 14 caracteres examinados presentan diferencias significativas ($p \leq 0.05$) y aunque en cuatro de ellos (LTC, ATM, AMA y LOM) se encontraron subgrupos en la Prueba de Duncan, sólo en AMA los organismos provenientes de Jolalpan (LG4) se segregan de las otras LGs. Ante la homogeneidad de las muestras de *A. j. triomylus*, en los otros análisis se consideraron todos los ejemplares como una sólo muestra.

El patrón que presenta *A. j. triomylus* con respecto a las medidas de los caracteres óscos evaluados no tiene relación directa con la distribución geográfica de los organismos,

aunque siete de los caracteres (LTM, LPF, LTC, AMA, LOP, LOM y LMD) indican un patrón en donde los individuos de Huehuetlán El Grande (LG-4) tienen el cráneo y las alas de mayor tamaño que los de Piaxtla (LG-7), Jolalpan (LG-5) y Zacapala (LG-6), en ese orden. Los otros caracteres óseos presentan un patrón particular cada uno (**Tabla 5**).

El mismo tipo de análisis se realizó para *A. j. yucatanicus* (**APÉNDICE 4.1**) con el objeto de comparar los organismos procedentes de distintas localidades-grupo, pero dentro de un mismo tipo de vegetación, muestran que con respecto de los ejemplares provenientes de la selva alta perennifolia, los seis individuos de Piedras Negras (LG-1) son de mayor tamaño ($p \leq 0.05$) que los 21 ejemplares de Hueytamalco (LG-2) en la anchura del cráneo (AAC, $F=5.59$; AMA, $F=5.4$; AIO, $F=8.03$) y en las longitudes palatal (LOP, $F=5.58$) y mandibular (LOM, $F=5.4$). Aunque se trata de varias medidas, los ejemplares se consideraron en un sólo grupo por tipo de vegetación, ya que el efecto del tamaño de la muestra podría estar influyendo los resultados y porque la misma prueba aplicada en los *A. j. yucatanicus* de otros tipos de vegetación, no arrojó diferencias significativas entre las localidades grupo, con la excepción de la longitud de la primera falange (LPF; $LG3 > LG6$, $F=6.26$) y de la hilera maxilar de dientes (LHM; $LG6 > LG3$, $F=6.13$) entre los ejemplares de la vegetación xerófila.

En consecuencia, se consideraron como una sólo muestra los ejemplares provenientes de un mismo tipo de vegetación y se compararon entre sí (**Tabla 6**). Como resultado, se encontró que con la excepción de la anchura interorbitaria (AIO), la anchura a través de los molares (ATM) y de la longitud de la hilera mandibular de dientes, todos los caracteres examinados presentaron diferencias de uno a otro tipo de vegetación. En general, los *A. j. yucatanicus* que habitan la selva alta perennifolia (LGs 1 y 2) tienen las alas más largas y el cráneo más voluminoso que los que habitan en el bosque de pino-encino (LG-3 y 10), la selva baja caducifolia (LGs 4, 5, 6 y 7); siendo los que provienen de la vegetación xerófila (LGs 8 y 9) los de menores dimensiones. Estos últimos son más pequeños en las cuatro medidas correspondientes al ala (LOA, LTM, LPF y LSF) y en ocho craneales (LTC, AAC, ATM, AMA, AIO, LOP, LMD y LOM). Además, la prueba de Duncan revela un patrón NE-SW en relación con la variación del tamaño, es decir, los individuos disminuyen de talla de selva alta a selva baja y del bosque de pino-encino a la vegetación xerófila (**Tabla 6**).

En el caso de *A. l. palmarum* (**APÉNDICE 4.2**) no se encontraron diferencias entre los ejemplares de distintas localidades grupo dentro de un mismo tipo de vegetación, ni entre los tipos de vegetación que correspondieron a la selva alta perennifolia (LGs 1 y 2) y a la selva baja caducifolia (LGs 4, 5, 6 y 7).

En *A. intermedius* (**APÉNDICE 4.3**), los ejemplares provenientes de las localidades-grupo con un mismo tipo de vegetación resultaron muy homogéneos en casi todos los caracteres morfológicos evaluados. La excepción la constituyó la anchura del proceso post-orbital (APP) que resultó con diferencias tanto entre los organismos de la selva baja

caducifolia (LGs 4, 5, 6 y 7; $F=4.5$) como entre los de la selva alta perennifolia (LGs 1 y 2; $F=9.6$).

Cuando se compararon los *A. intermedius* (**Tabla 7**) provenientes de un mismo tipo de vegetación contra los que provenían de otro, se encontraron diferencias significativas en casi todos los caracteres craneales y en un carácter del ala. Mientras que las longitudes del antebrazo (LOA) y de las falanges (LPF y LSF), en el ala, la anchura a través de los procesos post-orbitales (APP), la anchura interorbitaria (AIO) y la longitud mandibular (LOM), en el cráneo, no presentaron diferencias significativas, el resto de los caracteres sí lo hizo.

En general, *A. intermedius* (**Tabla 7**) muestra un patrón de disminución de la talla de N a S. Por cuanto a los tipos de vegetación, a diferencia de *A. j. yucatanicus*, en *A. intermedius* (**Tabla 7**) los ejemplares de la selva alta perennifolia (LGs 1 y 2) son comparables con los que provienen de la vegetación xerófila (LGs 8 y 9), aunque de dimensiones ligeramente mayores. A estos dos grupos le siguen el formado por los ejemplares de la selva baja caducifolia (LGs 4, 5, 6 y 7) y los del bosque de pino-encino (LGs 3 y 10). Sólo en la longitud palatal (LOP), los organismos de selva alta perennifolia se separan completamente de los demás, pero son ligeramente más grandes en 12 caracteres. Los *A. intermedius* más pequeños corresponden al bosque de pino-encino, ya que son menores en 14 de las 17 medidas. Por último, los individuos de selva baja y vegetación xerófila se consideran de tamaño mediano (**Tabla 7, APÉNDICE 2.3**).

VARIACIÓN INTERPOBLACIONAL

En el ANOVA para examinar si existían diferencias entre *A. j. triomytus* y *A. j. yucatanicus* (**Tabla 8**), se observó que los caracteres del ala (longitud del antebrazo, LOA; longitud del tercer metacarpo, LTM; longitud de la primera, LPF y segunda falanges, LSF) muestran diferencias significativas ($p \leq 0.05$), teniendo un mayor tamaño promedio los organismos de *A. j. yucatanicus*. En cuanto a las variables óseas los resultados no muestran diferencia alguna para ambas subespecies (**Tabla 8**).

Por otra parte, los resultados de MANOVA (**Tabla 9**) confirman la diferencia en las medidas del ala, pero además revelan que *A. j. yucatanicus* es significativamente ($p \leq 0.05$) de mayor tamaño que *A. j. triomytus* en cuatro de los diez caracteres óseos. Estas medidas son la anchura interorbitaria (AIO), la anchura mastoidea (AMA), la longitud mandibular (LOM) y la longitud de la hilera de dientes mandibulares (LMD).

Los resultados del ANOVA y MANOVA (**Tabla 9**) aplicados entre *A. intermedius* y *A. lituratus* muestran dos grupos bien definidos, ya que se encontraron diferencias significativas en los 14 caracteres evaluados, evidenciando además, que *A. lituratus* es de mayor tamaño que *A. intermedius*.

Tabla 5.- Comparación morfométrica en cuatro caracteres externos y diez craneales de 54 ejemplares adultos (edad 3) de *A. j. trionylus* procedentes de cuatro localidades-grupo (LG) en selva baja caducifolia. El ANOVA se realizó considerando ambos sexos. Se mencionan las variables (VAR), localidad-grupo (LG), Duncan (DUN), valor de F calculado (F) y probabilidad de significancia ($p \leq 0.05$).

VAR	LG-DUN	F	p	VAR	LG-DUN	F	p
LOA	4	1.69	0.1802	AIO	4	1.34	0.2735
	6				5		
	7				6		
	5				7		
LTM	4	1.48	0.2313	LHM	4	0.42	0.7397
	7				5		
	5				7		
	6				6		
LPF	4	0.56	0.6416	ATM	6	2.79	0.0504
	7				4		
	5				5		
	6				7		
LSF	6	0.65	0.5850	AMA	4	2.42	0.0777
	5				7		
	4				5		
	7				6		
LTC	4	1.82	0.1554	LOP	4	1.15	0.3367
	7				7		
	5				5		
	6				6		
ACC	4	0.64	0.5904	LOM	4	1.67	0.1861
	6				7		
	5				5		
	7				6		
APP	5	1.94	0.1344	LMD	4	0.61	0.6087
	4				7		
	6				5		
	7				6		

Tabla 6.- Comparación morfométrica para cuatro caracteres externos y diez craneales de 115 ejemplares de *A. j. yucatanicus* adultos entre los cuatro tipos de vegetación, considerando ambos sexos. Se mencionan las variables (VAR), vegetación (VEG), Duncan (D), valor de F calculado (F) y probabilidad de significancia ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son: Selva Alta Perennifolia (1), Selva Baja Caducifolia (2), Vegetación xerófila (3) y Bosque de Pino - Encino (4).

VAR	VEG-D	F	p	VAR	VEG-D	F	p
LOA	1	6.86	0.0001	AIO	2	1.27	0.2632
	4				1		
	2				4		
	3				3		
LTM	1	4.84	0.0001	LHM	2	2.69	0.0099
	4				4		
	2				3		
	3				1		
LPF	1	3.47	0.0014	ATM	4	1.53	0.1569
	4				1		
	2				2		
	3				3		
LSF	1	3.25	0.0024	AMA	2	4.51	0.0001
	4				1		
	2				4		
	3				3		
LTC	1	3.13	0.0033	LOP	4	3.59	0.001
	4				2		
	2				1		
	3				3		
AAC	2	6.44	0.0001	LOM	4	3.05	0.004
	4				1		
	1				2		
	3				3		
APP	1			LMD	4	1.78	0.089
	4				2		
	3				1		
	2				3		

Tabla 7.- Comparación entre cuatro caracteres externos y diez craneales de *A. intermedius* (n=152) adultos entre los cuatro tipos de vegetación del estado de Puebla, considerando ambos sexos. Se mencionan las variables (VAR), Vegetación (VEG), Duncan (DN), valor de F calculado (F) y probabilidad de significancia ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son : Selva Alta Perennifolia (1), Selva Baja Caducifolia (2), Vegetación xerófila (3) y Bosque de Pino-Encino (4).

VAR	VEG-DN	F	p	VAR	VEG-DN	F	p
LOA	1	4.11	0.0078	AIO	1	0.85	0.4687
	3				3		
	4				2		
	2				4		
LTM	1	4.54	0.0045	LHM	1	5.60	0.0011
	4				3		
	2				4		
	3				2		
LPF	3	1.17	0.3246	ATM	1	5.09	0.0022
	1				3		
	2				4		
	4				2		
LSF	1	1.03	0.3807	AMA	1	3.08	0.0295
	3				3		
	4				2		
	2				4		
LTC	1	15.74	0.0001	LOP	1	9.83	0.0001
	3				4		
	2				2		
	4				3		
AAC	1	4.74	0.0035	LOM	1	0.85	0.4687
	3				3		
	2				2		
	4				4		
APP	3	2.30	0.0798	LMD	1	6.16	0.0006
	1				4		
	2				3		
	4				2		

FALTA PAGINA NO.

32

Los análisis discriminativos para verificar la identificación correcta de los individuos a los taxa examinados demostraron porcentajes correctos muy altos. Mientras que en el desarrollado entre *A. j. triomytus* y *A. j. yucatanicus* se obtuvo un 98.67% de clasificación correcta de los ejemplares, en el que se hizo entre *A. lituratus palmarum* y *A. intermedius*, se obtuvo un 95.65%. En el primer análisis, todos los ejemplares de *A. j. triomytus* (n = 54; 100%) fueron correctamente identificados y lo mismo sucedió con la mayoría de los ejemplares de *A. j. yucatanicus* (n = 94; 97.92%) con la excepción de dos individuos (2.08%). En el segundo análisis, todos los ejemplares de *A. l. palmarum* (n = 34; 100%) fueron correctamente identificados y lo mismo sucedió con el 94. 7% (n = 155) de los identificados como *A. intermedius*. En este caso, solamente siete ejemplares (5.3%) de la segunda especie fueron reconocidos dentro de la primera. Todos los ejemplares mal identificados dentro de ambos análisis fueron eliminados para el análisis canónico.

De acuerdo con el análisis canónico, las cinco variables que sirven para discriminar mejor entre los ejemplares de *A. j. triomytus* y *A. j. yucatanicus* (**Tabla 19**) en la selva baja caducifolia (SBC) son las referentes al ala (longitud del antebrazo, LOA; longitud del tercer metacarpo, LTM y longitud del la primera falange, LPF), la anchura interorbitaria (AIO) y la longitud de la hilera de dientes mandibulares (LMD). En este análisis, la función canónica resultante explica el 100 % de la variación entre esos taxa, es altamente significativa ($p=0.0001$) y está correlacionada con las variables ($R = 0.72$). La matriz de distancia entre estas dos subespecies es de 4.89.

En el caso de *A. l. palmarum* y *A. intermedius* (**Tabla 11, Fig. 5**), CAN1, es altamente significativa ($p=0.0001$), pero poco correlacionada con las variables ($R=0.64$) y sólo explica el 59.67% de la variación entre los taxa. La segunda función, CAN2, también es significativa ($p= 0.0082$), aunque sólo contribuye para explicar un 19.40% de la variación entre los taxa y prácticamente no esta correlacionada con las variables ($R= 0.43$). Juntas estas dos funciones explican el 79.07% de la variación total. Mientras que en CAN1 todas las variables presentan signo positivo, en CAN2, la anchura a través de los molares (ATM) y las longitudes palatal (LOP), mandibular (LOM) y de la hilera mandibular de dientes (LMD) presentan signo negativo (**Tabla 11**). Los cinco caracteres de mayor peso para la discriminación entre los taxa dentro de CAN1 (**Tabla 11**) son las longitudes de la hilera de dientes mandibulares (LMD) y de la mandíbula (LOM), la longitud palatal (LOP), la longitud del antebrazo (LOA) y la anchura mastoidea (AMA). En CAN2 (**Tabla 11**), los caracteres son la longitud mandibular (LOM), la longitud de la primera falange (LPF), la anchura interorbitaria (AIO), la longitud de la segunda falange (LSF) y la anchura mastoidea (AMA).

Tanto en la gráfica de las funciones CAN1 contra CAN2 (**Fig. 5**) como en la matriz de distancia (**Tabla 12**) se advierte que los ejemplares de *A. l. palmarum* son de mayor tamaño que los de *A. intermedius* y a la vez, que existe una cierta relación fenética de los ejemplares dentro y entre los taxa de acuerdo con el tipo de vegetación del que provienen. Así por ejemplo, existe mayor diferencia entre los ejemplares de *A. l. palmarum*

Tabla 9.- Comparación entre *A. intermedius* (n = 155) y *A. lituratus palmarum* (n = 34) provenientes de las selvas del estado de Puebla, mediante un ANOVA y un MANOVA. En la prueba de Duncan (D), con un nivel de significancia: $p \geq 0.05$., los ejemplares de *A. lituratus* fueron de mayor tamaño en todas las variables que los de *A. intermedius*.

AR	ANOVA		MANOVA	
	F	p	F	p
LOA	61.89	0.0001	30.22	0.0001
LTM	21.71	0.0001	12.66	0.0001
LPF	18.93	0.0001	7.08	0.0002
LSF	32.82	0.0001	11.74	0.0001
LTC	41.24	0.0001	25.23	0.0001
AAC	23.27	0.0001	10.43	0.0001
APP	21.14	0.0001	7.77	0.0001
AIO	14.25	0.0038	3.08	0.0295
LHM	9.64	0.0006	8.72	0.0001
ATM	8.60	0.0001	13.66	0.0001
AMA	12.10	0.0001	8.91	0.0001
LOP	26.88	0.0001	10.62	0.0001
LOM	15.15	0.0002	15.77	0.0001
LMD	25.06	0.0022	3.86	0.0001

Tabla 10.- Coeficientes de la función canónica (CAN1) de 14 variables (VAR) óseas para la comparación entre *A. j. triomylus* (n = 54) y *A. j. yucatanicus* (n = 115), de acuerdo con su distribución en la selva baja caducifolia en el estado de Puebla.

VAR	CAN 1
LOA	0.3274
LTM	0.4275
LPF	0.4652
LSF	0.3565
LTC	0.0809
AAC	-0.3402
APP	0.4279
AIO	-0.5131
LHM	-0.3311
ATM	-0.2798
AMA	-0.0416
LOP	-0.0579
LOM	0.2123
LMD	1.0000

provenientes de las selvas (AISAP y AISBC) con los de *A. intermedius* que habitan en el bosque de pino encino (AiBPE). También se observa que hay menor distancia fenética entre los *A. l. palmarum* de la selva alta (AISAP) con los *A. intermedius* del mismo bioma (AISAP) que entre los primeros con los *A. intermedius* de la selva baja (AISBC) y, asimismo, los ejemplares de *A. lituratus* provenientes de cualquiera de las dos selvas (AISAP y AISBC) presentan menor distancia fenética con los *A. intermedius* de la selva alta (AISAP) que con los de la selva baja (AISBC).

Por otra parte, se encuentra mayor afinidad entre los ejemplares de *A. intermedius* de selva baja (AISBC) con los del bosque de pino encino (AiBPE), que entre los *A. l. palmarum* provenientes de los dos tipos de selva (AISAP, AISBC) y, por último, la magnitud de las distancias que median entre los *A. intermedius* del cardonal (AiVEX) con los especímenes conespecíficos de otros tipos de vegetación y con los ejemplares de *A. lituratus* son parecidas a las que median entre los ejemplares de la primera especie que habitan la selva alta (AISAP) con los ejemplares de la segunda especie en cualquiera de las selvas (AISAP y AISBC) o como las distancias que existen entre éstos últimos (**Tabla 12**).

Tabla 8.- ANOVA y MANOVA para comparar *A. j. trionylus* (n = 54) contra *A. j. yucatanicus* (n = 17) provenientes de selva baja caducifolia en el estado de Puebla. El asterisco (*) denota diferencias estadísticas al nivel de significancia de $p \geq 0.05$. En la prueba de Duncan (D) el signo > indica que *A. j. yucatanicus* es estadísticamente de mayor tamaño que *A. j. trionylus*; mientras que el símbolo \equiv implica lo mismo, pero las diferencias no son significativas.

VAR	ANOVA		MANOVA	
	F	D	F	D
LOA	*13.36	>	*9.90	>
LTM	*11.08	>	*7.13	>
LPF	*14.06	>	*11.99	>
LSF	*18.55	>	*11.69	>
LTC	1.11	\equiv	1.50	\equiv
AAC	0.26	\equiv	0.05	\equiv
APP	1.09	\equiv	0.26	\equiv
AIO	0.03	\equiv	*5.57	>
LHM	0.99	\equiv	0.50	\equiv
ATM	2.41	\equiv	0.03	\equiv
AMA	3.42	\equiv	*4.19	>
LOP	1.65	\equiv	0.06	\equiv
LOM	2.41	\equiv	*4.06	>
LMD	0.29	\equiv	*5.73	>

Tabla 11.- Coeficientes de las funciones canónicas (CAN1 y CAN2) para 14 variables óseas en la comparación entre *A. intermedius* (n=155) y *A. lituratus* (n = 34), de acuerdo con su distribución en cuatro tipos de vegetación en el estado de Puebla.

VAR	CAN 1	CAN 2
LOA	0.5113	0.1968
LTM	0.4143	0.0705
LPF	0.4044	0.3394
LSF	0.4683	0.3037
LTC	0.4649	0.1012
AAC	0.4817	0.2056
APP	0.4861	0.1694
API	0.4224	0.3147
LHM	0.2769	0.0993
ATM	0.2869	- 0.1585
AMA	0.5041	0.2951
LOP	0.5461	- 0.2432
LOM	0.5574	- 0.4632
LMD	0.6166	- 0.2704

Tabla 12.- Distancia fenética entre *A. intermedius* y *A. lituratus* obtenida en el análisis discriminante canónico. Se mencionan los individuos de ambas especies dentro de cada tipo de vegetación: *A. intermedius* en selva baja (AiSBC), *A. intermedius* en selva alta (AiSAP), *A. intermedius* en bosque de pino-encino (AiBPE), *A. intermedius* en vegetación xerófila (AiVEX), *A. lituratus* en selva baja (AISBC) y *A. lituratus* en selva alta (AISAP).

Por especie	AiSBC	AiSAP	AiBPE	AiVEX	AISBC	AISAP
AiSBC	0.00	2.048	1.999	2.186	4.339	6.182
AiSAP		0.00	3.475	2.775	3.810	3.349
AiBPE			0.00	5.290	7.149	8.688
AiCAR				0.00	3.041	3.957
AISBC					0.00	3.539
AISAP						0.00

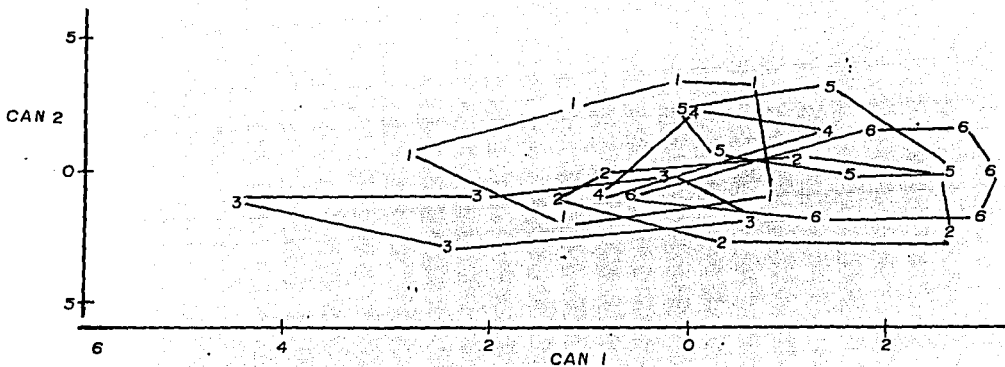


FIG. 5 Coeficientes canónicos (CAN 1 y CAN 2) del análisis discriminatorio para *A. intermedius* y *A. lituratus* en el estado de Puebla. Los números indican: *A. intermedius* en Selva Baja Caducifolia (1), *A. intermedius* en Selva Alta Perennifolia (2), *A. intermedius* en Bosque de Pino Encino (3), *A. intermedius* en Vegetación Xerófila (4), *A. lituratus* en Selva Baja Caducifolia y *A. lituratus* en Selva Alta Perennifolia (6)

DISCUSIÓN

VARIACIÓN INTRAPOBLACIONAL

VARIACIÓN INDIVIDUAL

a) **Coloración.-** En relación a las dos subespecies de *A. jamaicensis* (Fig. 4), se corroboró lo descrito por Davis (1970) y con Hall (1981), en cuanto a que los ejemplares de *A. j. triomylus* presentan un pelaje más pálido que los de *A. j. yucatanicus*. Asimismo, se observa que existe una relación directa entre la coloración más oscura de estos murciélagos con respecto a que la vegetación sea más húmeda y cerrada (bosque y selvas) o más árida y abierta (vegetación xerófila), lo cual ha sido documentado y relacionado por Vaughan (1986) con respecto a la función críptica de la coloración del pelaje en los mamíferos. En *A. j. yucatanicus*, los ejemplares de coloración más oscura proceden de los bosques, seguidos por los individuos de selva alta perennifolia. Los organismos de coloración castaño claro fueron colectados en selva baja caducifolia y vegetación xerófila, siendo estos últimos de tonalidad más pálida.

También, con respecto a los ejemplares de *A. lituratus* y *A. intermedius* (Fig. 4), en Puebla se observa que los primeros son de coloración más oscura, como fue descrito por Davis (1984) para ejemplares de Tabasco, México y Honduras. Asimismo, dentro de *A. intermedius*, la coloración es más oscura en los ejemplares provenientes de los dos tipos de selva (SAP y SBC), los cuales, sin embargo, no llegan a ser tan oscuros como los ejemplares de *A. lituratus*.

b) **Dentición.-** Respecto a la presencia o ausencia del tercer molar, se encontró una situación similar en dos localidades de Puebla a la observada en Oaxaca por Goodwin (1969), quien encuentra que no todos los ejemplares de *A. j. triomylus* poseen tres molares superiores, como sucede en *A. j. yucatanicus*, que su ausencia es una característica de la subespecie. En Puebla, se encontraron 10 individuos, de un total de 54, sin el tercer molar superior procedentes de Huehuetlán El Chico y Huehuetlán El Grande, los cuales, con excepción de la dentición, tanto por coloración como por las dimensiones corresponderían a *A. j. triomylus*. En estas dos localidades *A. j. triomylus* se encuentra en simpatria con *A. lituratus*, y *A. intermedius*, mientras que los *A. j. yucatanicus* más cercanos se encuentran entre 6 y 9 km en Jolalpan y en Teutla, respectivamente, por lo que podría tratarse de una zona de intergradación de caracteres como lo interpreta Davis (1970) para el caso de Oaxaca. Aunque, Hershkovitz (1949) lo considera un carácter irrelevante en la distinción de las especies, en el caso de las dos subespecies de *A. jamaicensis* analizadas se considera importante para la distinción entre ambas.

c) **Caracteres morfométricos.**- Los coeficientes de variación fueron usados para determinar la variabilidad de un carácter en los individuos de una misma población, así como para comparar esa variabilidad entre los caracteres estudiados (Cazier y Bacon, 1949; Ramírez-Pulido *et al.*, 1991). Sin embargo, los coeficientes de variación también pueden ser usados para determinar el margen de error cometido en el momento de obtener las medidas (Sokal y Rohlf, 1981), ya sea por la habilidad del investigador o por la dificultad que supone el consignar determinada magnitud.

En el caso de las medidas somáticas, fueron obtenidas por distintas personas, por lo que se puede considerar que los coeficientes de magnitud reflejan la discordancia entre ellas y no la variabilidad intrínseca de los caracteres (Castro-Campillo, 1987; Martínez-Coronel *et al.*, 1991). Por el contrario, debido a que todas las medidas óseas fueron obtenidas por la autora el margen de error fue mucho menor y los coeficientes pueden interpretarse para indicar el grado de variación individual de los caracteres dentro de las poblaciones estudiadas.

Además, con el objeto de contar con un marco de referencia para comparar los resultados obtenidos, para la selección de las medidas óseas se consideraron aquellas que fueron empleadas en otros estudios realizados con *A. jamaicensis*, *A. intermedius* y *A. lituratus* y en otros géneros de murciélagos como *Eptesicus*, *Antrozous*, *Pipistrellus*, entre otros (Davis, 1970 y 1984; Findley *et al.*, 1970).

En un estudio realizado por Davis (1970) para *A. jamaicensis* establece que las medidas del ala variaron más que las craneales y que dentro de las primeras, la longitud del antebrazo (LOA) fue la menos variable, mientras que la longitud de la primera falange (LPF) fue la más variable. En este trabajo se encuentra una situación similar (**Tablas 3-6**), con la diferencia de que en los individuos de bosque de pino-encino y de vegetación xerófila, el carácter menos variable fue la longitud del tercer metacarpo (LTM) y la más variable fue la longitud de la segunda falange (LSF).

Respecto a las medidas craneales, los *A. jamaicensis* de Puebla (**Tablas 3-6, APÉNDICES 2.1 y 2.2**) presentan menor variación en tres medidas relacionadas con el alargamiento del cráneo y el rostro - la longitud total del cráneo (LTC), la longitud palatal (LOP) y la longitud mandibular (LOM) - como sucede con los ejemplares procedentes de la vertiente mexicana del Pacífico y Centroamérica que examinó Davis (1970). Sin embargo, en este trabajo se encontró que los caracteres más variables (**Tablas 3-6, APÉNDICES 2.1 y 2.2**) fueron la anchura interorbitaria (AIO), la anchura del proceso post-orbital (APP) y la anchura mastoidea (AMA), mientras que Davis (1970), menciona la anchura del arco cigomático (AAC) y la longitud de la hilera de dientes maxilares (LHM).

En relación con *A. intermedius* (**Tablas 3, 4 y 7; APÉNDICE 2.3**), los caracteres morfométricos del ala con mayor variación corresponden a las falanges (LPF y LSF), mientras que el antebrazo (LOA) presenta menor variación. En el cráneo, la anchura

interorbitaria (AIO) y el proceso post-orbital (APP) muestran la mayor variación, siendo la longitud de cráneo (LTC) la medida menos variable. Lo anterior coincide con Alvarez-Castañeda y Alvarez (1991), quienes encontraron que en 200 individuos procedentes de Chiapas, el cráneo tiene una gran variación en el desarrollo de las apófisis supraorbitales, las cuales corresponden a los procesos post-orbitales (APP) en este trabajo, ya que en unos están fuertemente desarrolladas y en otros únicamente marcadas.

Para *A. lituratus* (Tablas 3 y 4, APÉNDICE 2.4), sucede una situación similar en los caracteres del ala, siendo la primera falange (LPF) más variable que la segunda (LSF). Con relación al cráneo, la situación es idéntica a *A. intermedius*, lo cual corrobora lo encontrado por Alvarez-Castañeda y Alvarez (1991) para los individuos de Chiapas. Cabe mencionar, sin embargo, que en esta especie los procesos post-orbitales son mucho más conspicuos que en la especie anterior.

VARIACIÓN DE ACUERDO A LA EDAD.

Debido al escaso número de ejemplares de la edad I y II presentes en las muestras analizadas en todas las colecciones consultadas (UAMI, CB, IBUNAM y FESZ), no se analizó la variación ontológica relacionada con los individuos infantiles, juveniles y adultos. Sin embargo, en su estudio sobre la variación en *A. jamaicensis*, *A. intermedius* y *A. lituratus*, Davis (1970) menciona que los individuos jóvenes son aquellos cuyas epífisis de las uniones entre las falanges son cartilaginosas y fácilmente distinguibles, mientras que los individuos adultos presentan dichas uniones completamente osificadas. Además, los jóvenes son más pequeños que los adultos en todas las medidas y, aparentemente, alcanzan las proporciones de estos después del tercer o cuarto mes del nacimiento. Estas características fueron observadas en los pocos ejemplares juveniles que se colectaron en el estado de Puebla. Como Davis (1970) realmente no hace un análisis morfométrico de la variación ontológica, queda abierta la posibilidad de hacerlo cuando se cuente con muestras más representativas de la especie en el estado.

DIMORFISMO SEXUAL

De acuerdo con los resultados obtenidos en los ANOVAS (APÉNDICES 3.1 y 3.2) para *A. jamaicensis* (*A. j. yucatanicus* y *A. j. triomytus*) dentro del Estado de Puebla no se presenta variación relacionada con la diferenciación sexual secundaria, ya que en ambas subespecies sólo se detectaron dos caracteres que implican diferencias entre ambos sexos ($p \leq 0.05$). Cabe señalar que en el caso de *A. j. triomytus*, los caracteres que varían son la longitud del tercer de metacarpo (LTM) y la longitud palatal (LOP), siendo las hembras más grandes que los machos y en el caso de *A. j. yucatanicus*, las variables son la anchura del arco cigomático (AAC) y la longitud palatal (LOP), siendo las hembras más grandes

que los machos en la primera y más pequeñas en la segunda. Davis (1970), menciona que en *A. jamaicensis* no existe variación sexual secundaria significativa en cuatro medidas del ala y ocho craneales.

En *A. intermedius* (APÉNDICE 3.3), tampoco existe una diferencia en relación a los sexos, ya que de las 17 variables evaluadas solo cuatro muestran variación, una externa (longitud del tercer metacarpo, LTM) y tres craneales (anchura interorbitaria, AIO; anchura a través de los molares, ATM y longitud palatal, LOP), siendo las hembras más grandes que los machos. En Chiapas, Alvarez-Castañeda y Alvarez (1991) encuentran dimorfismo sexual significativo en esta especie, pero sólo en un par de caracteres, la longitud total del cuerpo (LOT) y en la del antebrazo (LOA), siendo en ambos casos las hembras de mayor tamaño.

Tampoco se presenta dimorfismo sexual secundario en *A. lituratus* (APÉNDICE 3.4), ya que sólo se encontró que las hembras de la selva alta tenían mayor longitud de la pata (LPA), mientras que los sexos son semejantes en la selva baja. Anderson (1960) encuentra ausencia total de dimorfismo sexual para la especie en Sonora y lo mismo documentan Alvarez-Castañeda y Alvarez (1991) para los individuos de Chiapas, mientras que Davis (1984) sólo encuentra que en Tabasco las hembras son significativamente más grandes que los machos en la longitud total del cráneo (LTC), de los dientes maxilares (LHM) y de los mandibulares (LMD). Por otra parte, en su estudio sobre dimorfismo sexual en *A. lituratus*, Tamsitt y Valdívieso (1966) hallan que las hembras de Colombia son en promedio más grandes que los machos en todas las medidas corporales y en cuatro de nueve medidas craneales.

Ahora bien, Findley y Wilson (1982) mencionan que en varios murciélagos se presenta dimorfismo sexual, generalmente asociado con la talla como es el caso de muchos epomoforinos, pteropódidos y algunos filostómidos en donde los machos son de mayor tamaño que las hembras, o bien, ellas son más grandes que ellos, especialmente en vespertilionidos y embalonúridos. En Puebla no se encontró dimorfismo sexual en las tres especies de filostómidos estudiadas, aunque sí se observó que las hembras son ligeramente de mayor tamaño que los machos en casi todas las medidas consideradas (APÉNDICE 5), lo cual corresponde a lo propuesto por Eisenberg (1981) en el sentido de que la selección promoverá mayor talla en la hembra para contrarrestar el gasto de energía que supone el crecimiento del crío, o bien, para alcanzar el máximo de eficiencia reproductiva de la especie al obtenerse productos de mayor talla, los cuales se presume que tendrán una tasa mayor de sobrevivencia. Sin embargo, es necesario, corroborar estas hipótesis con estudios de campo.

HOMOGENEIDAD DE LAS MUESTRAS

En general, se encontró que los individuos pertenecientes a cualquiera de las especies examinadas se comportan como una muestra homogénea cuando proceden del mismo tipo de vegetación, aún cuando se trate de localidades grupo distantes (**Fig. 2, Tablas 5-7, APÉNDICE 4**). Sin embargo, también se encontró que aún dentro de una misma especie, es posible encontrar diferencias entre los individuos que proceden de distintos tipos de vegetación (**Tablas 5-7; APÉNDICE 4**). Las implicaciones de estos resultados se abordan cuando se discute la variación geográfica o interpoblacional.

VARIACIÓN INTERPOBLACIONAL

VARIACIÓN MORFOLÓGICA

La explicación sobre la evolución de la variación geográfica en las especies, señala que las poblaciones que habitan diferentes localidades están sujetas a diferentes factores de selección climática y ecológica, de manera que tienden a diferenciarse genotípica y fenotípicamente (Mayr, 1963). Las diferencias se mantienen en parte, por el reducido flujo genético entre las poblaciones separadas por grandes distancias o bien por barreras etofisiológicas, particularmente en el caso de las especies que habitan en las islas, ya sean oceánicas o continentales (Martínez-Coronel *et al.*, 1991).

Las poblaciones de *A. jamaicensis* (**Tabla 6**) que habitan en el estado de Puebla presentan escasa variación morfométrica en relación a su distribución geográfica en los cuatro tipos de vegetación en donde habitan. Los resultados sugieren que las poblaciones de selva alta con las del bosque de pino-encino y las de la selva baja con las de la vegetación xerófila forman dos grupos, posiblemente debido más a la cercanía geográfica que a las condiciones climáticas (v. gr., pluviosidad, humedad, temperatura, estacionalidad, entre otras). Asimismo, se observa cierta tendencia de los ejemplares que habitan la vegetación xerófila al SE del estado a separarse del resto por tener un menor tamaño. Esta disminución de la talla puede ser una respuesta adaptativa que garantice un ahorro energético ante la influencia de las condiciones climáticas, ya que en la zona la humedad y la disponibilidad de alimento son escasas (INEGI, 1987).

El hecho de que la variación geográfica sea escasa en *A. jamaicensis* plantea la posibilidad de un flujo genético continuo a través de una vía de desplazamiento por la que la especie puede estar transitando. La vía puede estar conformada por los cauces de los diferentes ríos que atraviesan el estado. En primer lugar esta el Río Balsas, el cual abarca las zonas centro, W y SW, recibiendo los afluentes de los ríos Nexapa, Mixteco y Acatlán, entre otros. En el N del estado se encuentran los ríos Tecolutla, Cazones y Tuxpan, en el SE esta el Río Papaloapan y en el E el Río Jamapa. Todos estos ríos atraviesan la zona de estudio.

A. lituratus (APÉNDICE 4.2) se colectó dentro del estado en la Llanura Costera del Golfo, en la Sierra Madre Oriental y en la Sierra Madre del Sur. Estas zonas se encuentran separadas por el Eje Neovolcánico, con vegetación de selva baja y selva alta. A pesar de lo anterior, las poblaciones de *A. lituratus* no muestran ninguna diferencia morfológica a través de todo el estado. Esto puede interpretarse como una constancia genética y/o fenotípica que es mantenida a pesar de la distribución "alopátrica" dentro del estado y que está relacionada con sus adaptaciones y preferencias a las condiciones ecoclimáticas de esos tipos de vegetación.

Por su parte, las poblaciones de *A. intermedius* (APÉNDICE 4.3) provenientes de un mismo tipo de vegetación no presentan variación geográfica significativa, pero sí se trata de poblaciones provenientes de distintos tipos de vegetación, se observa cierta variación morfológica. Así, los ejemplares procedentes de selva alta perennifolia y de la vegetación xerófila son de tamaño semejante y de mayor talla que los organismos colectados en selva baja caducifolia y bosque de pino-encino (Tabla 7).

Implicaciones sistemáticas entre las subespecies de *A. jamaicensis* en Puebla.- En relación a la situación sistemática entre ambas subespecies, *A. j. triomylus* y *A. j. yucatanicus*, se observa que la primera sólo se distribuye en la parte SW del estado en donde también se puede encontrar *A. j. yucatanicus*. Esta última, en cambio, se encuentra en todos los tipos de vegetación y, por ende, su distribución es más amplia en el estado de Puebla. En ese sentido, es importante reiterar que *A. j. triomylus* no había sido registrada para Puebla y que los ejemplares mencionados en la literatura eran referidos a *A. j. yucatanicus* (Villa, 1953; Schmidt *et al.*, 1971; Bhatnagar, 1978).

A pesar de que ambas subespecies habitan en la selva baja caducifolia, no se encontraron en simpatría en ninguna de las localidades examinadas, pero dos localidades de *A. j. yucatanicus* (Jolalpan e Izúcar de Matamoros) distaron escasamente a 6 y 9 km, respectivamente, de Huehuetlán el Chico, en donde se capturaron *A. j. triomylus*.

Aunque la cercanía de esas localidades no descarta la posibilidad de que realmente puedan estar en simpatría, el hecho de encontrar ejemplares de *A. j. triomylus*, que fuera de contar con dos molares superiores, son característicos de esa subespecie, hace pensar que en esa región en el SW de Puebla, las dos subespecies se encuentran en una zona de intergradación y que la selección natural las está llevando hacia un mecanismo para evitar la competencia intraespecífica (Mayr, 1970).

Ese argumento puede apoyarse en el hecho de que Davis (1970) al igual que Hall (1981) mencionan que *A. j. yucatanicus* y *A. j. triomylus*, no se encuentran en simpatría y porque tanto en este trabajo como en el de Davis (1970) la separación taxonómica entre ambas subespecies se basa principalmente en la longitud del ala y en cuatro medidas craneales, presentando un tamaño ligeramente mayor *A. j. yucatanicus*. Esta conclusión es

todavía más evidente en los resultados del análisis discriminativo de clasificación, en donde es posible distinguir a los individuos de una y de otra subespecie hasta en un 98.7%.

A esto se agrega el hecho de que en el análisis canónico, en la matriz de distancia, la magnitud que media entre estas dos subespecies en la selva baja es ligeramente mayor que la que existe entre las poblaciones de *A. l. palmarum* y *A. intermedius* que habitan ese mismo tipo de vegetación (4.89 vs. 4.33, respectivamente, Tabla 12).

Este panorama sugiere la necesidad de una revisión más profunda de las poblaciones que constituyen la especie *A. jamaicensis* por medio de técnicas citogenéticas y bioquímicas que permitan un mejor entendimiento de los procesos evolutivos que se están desarrollando dentro de ella. Aunque resulte un tanto prematuro decirlo, al menos la situación de los *A. jamaicensis* de Puebla, sugiere uno de los dos caminos que plantea Mayr (1970) para una situación como esta: que se trata de dos entidades conespecíficas en un proceso de diferenciación.

Más aún, en aparente simpatria, los murciélagos pueden estar en realidad separados ecológicamente si concentran sus actividades de alimentación en hábitats particulares (Arita y Martínez del Río, 1990). En el caso que nos ocupa, a pesar de que ambas subespecies de *A. jamaicensis* se encuentran en la selva baja de Puebla, es posible que existan diferencias entre éstas en relación con la selección diferencial de alimento como sucede en otros filostómidos del género (Ramírez-Pulido *et al.*, 1993). Aquí, lo que sugieren los resultados es que *A. j. triomylus* se alimenta de frutos que sólo encuentra en la selva baja, mientras que *A. j. yucatanicus* no restringe así sus preferencias alimenticias y, por ende, no se encuentra limitada a un tipo de vegetación y puede distribuirse más ampliamente en el estado de Puebla.

Implicaciones sistemáticas con respecto de *A. intermedius* y *A. lituratus palmarum* en Puebla.-

En cuanto a la situación taxonómica entre *A. intermedius* y *A. lituratus*, los resultados de todos los análisis uni y multivariados muestran que existe una separación evidente entre ambas especies, siendo la segunda de mayor tamaño en el antebrazo y el cráneo que la primera. Estos resultados concuerdan con lo encontrado por Davis (1984) y por Alvarez-Castañeda y Castañeda (1991) para otras poblaciones de estas especies. Estos últimos autores también señalan que el mayor desarrollo de los procesos supraorbitales y la presencia de una apófisis lacrimal en *A. lituratus*, notoriamente menos desarrollada o ausente en *A. intermedius*, constituyen otros caracteres sumamente útiles para distinguirlos.

En Puebla, la longitud promedio del antebrazo, considerando los sexos juntos, de *A. intermedius* es de 65.15 mm, lo cual coincide con la magnitud promedio encontrada por Davis (1984) para las poblaciones de Honduras (65.7 mm) y por Alvarez-Castañeda y Castañeda (1991) para las poblaciones de Chiapas (65.8 mm para hembras y de 66.0 mm

para machos). En cambio en *A. lituratus*, la longitud promedio del antebrazo en Puebla es de 67.76 mm y Davis (1984) encuentra que es de 69-75 mm para las poblaciones de Tabasco.

En relación con la longitud del cráneo, las poblaciones de *A. intermedius* presentan menor magnitud en Chiapas (29.3 mm en los machos y 29.2 en las hembras; Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991) y en Puebla (29.5 para ambos sexos) que las poblaciones de Honduras (30.1 mm para machos y 30.5 para hembras; Davis, 1984). En *A. lituratus*, la longitud total del cráneo alcanza un promedio semejante entre las poblaciones de Puebla (30.16 mm para ambos sexos) y Chiapas (31.8 mm en ambos sexos; Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991).

En el espacio multivariado de las dos primeras funciones canónicas (CAN1 y CAN2), se advierte que los individuos pertenecientes a *A. intermedius* quedan más alineados hacia los ortantes de menor magnitud y que *A. lituratus* se distribuyen hacia la izquierda en los ortantes de mayor dimensión. Esta distribución obedece al mayor peso que tienen los caracteres que presentan mayor importancia en la discriminación entre ambas especies y que se encuentran asociados con la longitud del antebrazo y con la longitud del cráneo, especialmente con el alargamiento del rostro, de tal manera que los individuos de la primera especie tienen el rostro y las alas ligeramente más cortos que los de la segunda.

Sin embargo, cuando las dos especies coinciden en la selva alta y en la selva baja, existe menor diferencia fenética entre ellas que cuando se comparan los individuos de *A. lituratus* procedentes de cualquiera de las selvas y los *A. intermedius* del bosque de pino-encino. Además, también es interesante hacer notar que los *A. intermedius* que se encontraron en la vegetación xerófila no son más distintos de los *A. lituratus* que cuando se comparan las poblaciones de ambas especies procedentes de las selvas.

Así mismo, *A. lituratus* presenta una distribución restringida a la selva alta perennifolia y a la selva baja caducifolia en el Estado de Puebla. Las razones para este confinamiento deben estar en relación con las presiones selectivas que han modelado el acervo genético y adaptativo de esta especie en ese tipo de hábitat. Por su parte, *A. intermedius* parece responder morfológicamente también a estas presiones selectivas en las selvas y, en cambio presenta mayor diversidad genética, ya que puede adaptarse a otros biomas, incluyendo un alto grado de especialización en los ejemplares de bosque de pino-encino con respecto a los de la vegetación xerófila y la selva baja caducifolia.

Ante esta situación, y al no encontrar el desplazamiento de caracteres (Mayr, 1970) entre estas dos especies en las selvas (SAP y SBC), quedan abiertas, entre otras tantas, dos posibilidades que deben ser apoyadas por evidencias en el campo sobre la biología general de ambos taxa. La primera es que *A. intermedius* puede estar compitiendo con *A. lituratus* en las selvas de Puebla, lo cual se considera poco probable. La segunda es que no se trate de competencia entre ambas, si no de un paralelismo por la presión selectiva que imponen las

características de las selvas que nada tendría que ver con desplazamiento de una especie por la otra, ya que ambas ocupan nichos distintos (Arita y Martínez del Río, 1990).

En este sentido, cabe señalar que otros investigadores han encontrado a *A. intermedius* en la vegetación secundaria que resulta de la alteración de la selva en Quintana Roo (Julio Jiménez, comunicación personal, marzo de 1994)

LITERATURA CITADA.

- ALVAREZ-CASTAÑEDA, S. y T. ALVAREZ. 1991. Los Murciélagos de Chiapas. Inst. Pol. Nal. Esc. Nac. Cien. Biol. México; 211 pp.
- ALVAREZ, T. y J. RAMIREZ-PULIDO. 1972: Notas acerca de algunos murciélagos mexicanos. An. Esc. nac. Cien. biol., 19: 67-178.
- ANDERSEN K. 1908. A monograph of the chiroptera genera *Uroderma*, *Enchisthenes* and *Artibeus*. Proc. Zool. Soc. London, pp. 204-319.
- ANDERSON, S. 1960. Neotropical bats from western Mexico. Univ. Kansas Publ., Mus. Nat. Hist., 14:1-8.
- ARITA T. y C. MARTINEZ DEL RIO. 1990. Interacciones flor- murciélago: un enfoque zoocentrico. Ed UNAM. Publ. Espec. No. 4, 35 pp.
- BAKER, J. R. 1967. Karyotypes of bats of the Family Phyllostomidae and their taxonomic implications. Southwestern Nat., 12: 407-428.
- BAKER, R. J. and T. C. HSU. 1970. Further studies on the sex-chromosome system of the American leaf-nosed bats (Chiroptera, Phyllostomatidae). Cytogenet., 9:131-138.
- BAKER, R. J. and G. LOPEZ. 1970. Karyotypic studies of the insular populations of bats on Puerto Rico. Caryologia, 23:456-472.
- BHATNAGAR, K. 1978. Breech presentation the in hairy-legged vampire, *Diphylla eucadata*. J. Mamm., 59: 864-866.
- CASTRO-CAMPILLO, A. 1987. The systematic status of *Peromyscus boylii ambiguus*. Unpubl. thesis. Dept. Wildlife, College of Agriculture, Texas A&M Univ., College Station, Texas. 150 pp.
- CAZIER, M. A. and A. L. BACON. 1949. Introduction to quantitative Systematics. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 93:347-388.
- DAVIS, B.W. 1970. The large fruits bats (Genus *Artibeus*) of Middle America, with a review of the *Artibeus jamaicensis* complex. J. Mamm., 51: 105-122.
- , 1984. Review of the large fruit-eating bats of the *Artibeus "lituratus"* complex (Chiroptera:Phyllostomidae) in Middle America. Ocass. Papers Mus., Texas Tech Univ., 93: 1-16.

- EISENBERG J. F. 1981. A classification of mammalian social organization. Pp. in *The Mammalian radiations. An analysis of trends in evolution, adaptation and behavior.* Univ. Chicago Press. Chicago, 610 pp.
- FINDLEY, J. S and G. TRAUT. 1970. Geographic variation in *Pipistrellus hesperus*. *J. Mamm.*, 51: 741-765.
- FINDLEY, J. S and WILSON. 1982. Chiropteran morphology. Pp. in *Ecology of Bats.* Plenum Press. New York and London. USA, 410 pp.
- GARCÍA, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen. *Inst. de Geografía Univ. Nal. Autón. México*, 246 pp.
- GERBER, D. J. 1971. Immunologic comparisons of the sera of certain Phyllostomatid bats. *Systematic Zool.*, 20: 160-166.
- GOODWIN, G. G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. *Bull. Amer. Mus. Nat. Hist.*, 141: 1-269.
- HALL, E. R. 1981. *The Mammals of North America.* Second edition. John Wiley and Sons, New York. vol. 1: xviii + 1-600 90; vol. 2: i + 601-1181 + 90.
- HERSHKOVITZ, P. 1949. Mammals of northern Colombia preliminary report. No. 5: Bats (Chiroptera). *Proc. U. S. Nat. Mus.*, 99: 429-454.
- HSU, T. C., R. J. BAKER, and T. UTAKOYI. 1968. The multiple sex chromosome system of American leaf-nosed bats (Chiroptera, Phyllostomatidae). *Cytogenetics*, 7: 27-38.
- INEGI. 1987. Síntesis geográfica, nomenclator y anexo cartográfico del Estado de Puebla. México. 56 pp.
- JONES, *et al.*, 1988. Revised checklist of bats (Chiroptera) of Mexico and Central America. *Occas Papers Mus., Texas Tech Univ.*, 120: 1-34.
- JONES, J. K., Jr. and D. C. CARTER. 1976. Annotated checklist, with keys to subfamilies and genera. Pp. 7-38 in *Biology of bats of the New World Family Phyllostomatidae. Part I* (R. J. Baker, J. K. Jones, Jr. and D. C. Carter, eds.) *Spec. Publ. Mus., Texas Tech Univ.*, 10: 1-218.
- KIBLISKY, P. 1969. Chromosome patterns of 7 species of leaf-nosed bats of Venezuela (Chiroptera-Phyllostomidae). *Experientia*, 25: 1203.

- KOOPMAN, K. F. 1978. Zoogeography of Peruvian Bats with special emphasis on the role of the Andes. *Amer. Mus. Novitates*, 2651:1-33.
- 1993. Order Chiroptera pp 137-241 *in* *Mammals Species of the World. A Taxonomic and geographic reference*, 2nd. ed. (D. E. Wilson y D. A. M. Reeder, eds.) Smithsonian Institution Press, Washington and London in assoc. American Soc. Mammalogists. XVIII + 1-1206 pp.
- LUCKENS W. P. and B. W. DAVIS. 1957. Bats of the Mexican State of Guerrero. *J. Mamm.*, 38: 1-14.
- LA VAL E. 1972. Distributional records and band recoveries of bats from Puebla, Mexico. *Southwestern Nat.*, 16: 449-451.
- MAYR, E. 1963. *Animal species and evolution*. Belknap Press. Cambridge, Mass., 334 pp.
- 1970. *Populations, Species and Evolution*. Belknap Press. Cambridge, Mass., 454 pp.
- MAYR, E and P. ASHLOCK. 1991. *Principles of systematic zoology*. 2a ed. Mc Graw-Hill, Inc., 475 pp.
- MARTINEZ-CORONEL M., J. RAMIREZ-P y T. ALVAREZ. 1991. Variación intrapoblacional e interpoblacional de *Peromyscus melanotis* (Rodentia: Muridae) en el Eje Volcánico Transverso, México. *Acta Zool. n. s. México*, 47:1-51.
- MORRISON D. W. 1980. Foraging and day roosting dynamics of canopy fruit bats in Panama. *J. Mamm.*, 61:20-29.
- OTT, E. 1984. *An introduction to statistical methods and data analysis*. Daxbury Press. Boston, Mass., 775 pp.
- RAMIREZ-PULIDO, J and M. A. ARMELLA. 1987. Activity patterns of Neotropical bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. *Southwestern Nat.*, 32:363-370.
- RAMIREZ-PULIDO, J. y A. CASTRO-CAMPILLO 1990. *Bibliografía reciente de los mamíferos de México. 1983/1988*. Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa. México, 120 pp.

- RAMIREZ-PULIDO J., A. CASTRO-C y M. MARTINEZ-CORONEL. 1991. Variación no geográfica de *Microtus quisiater* (Rodentia: Arvicolidae) con notas sobre su ecología y reproducción. Anal. Inst. Biol., Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool., 62:341-364.
- 1993. Reproductive patterns of three neotropical bats (Chiroptera: Phyllostomidae) in Guerrero, Mexico. Southwestern Nat., 38:24-29.
- RZEDOWSKI, J. 1978. Vegetacion de México. Ed. Limusa. México, 432 pp.
- SAS USER'S GUIDE: BASICS. 1985. Ver 5 ed. SAS Inst. Inc. Box 8000, Cary, North California 27511-8000, 1290 pp.
- SAS USER'S GUIDE: STATISTICS. 1985. Ver 5 ed. SAS Inst. Inc. Box 8000, Cary, North California 27511-8000, 956 pp.
- SCHMIDT, von U., A. M. GREENHALL, and W. LOPEZ-FORMENT. 1971. Oekologische untersuchunden der vampirfledermaeuse (*Desmodus rotundus*) in state Puebla, Mexico. Z. Saengetierk., 36: 360-370.
- SOKAL, R. and F. J. ROHLF. 1981. Biometry. The principles and practice of statistics in biological research. W. H. Freeman & Co., San Francisco, CA., 573 pp.
- TAMSITT J. R. and D. VALDIVIESO. 1963. Records and observations on colombian bats. J. Mamm., 44:168-180
- 1966. Taxonomic comments on *Anoura caudifer*, *Artibeus lituratus* and *Molossus molossus*. J. Mamm., 47:230-238.
- TUTTLE, M. D. 1970. Distribution and zoogeography of Peruvian bats, with comments on natural history. Univ. Kansas Sci. Bull., 49:45-86.
- VAUGHAN, T. A., 1986. Mammalian characteristics, Chapter 2. Pp. 7-11 in Mammalogy, 3rd. ed. Saunders College Publ., New York, 576 pp.
- VILLA-RAMIREZ., B. 1953. Mamíferos. Pp. 175-200 in Vida silvestre y recursos naturales a lo largo de la carretera Panamericana (E. Beltrán, ed.). Inst. Mex. Rec. Nat. Ren., 228 pp.
- WILSON, D. E. 1991. Mammals of the Tres Marias Islands. Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 206:214-250.

YONENAGA, Y., O. FROTO-PESSO and K. R. LEWIS. 1968. Karyotypes of seven species of Brazilian bats. *Caryologia*, 22: 63-79.

APÉNDICE I

CARACTERÍSTICAS ECOLÓGICAS RELACIONADAS CON LA DISTRIBUCIÓN DE LOS TAXA EXAMINADOS CON ESPECIAL ATENCIÓN AL ESTADO DE PUEBLA.

A. j. triomylus se distribuye únicamente en la vertiente del Pacífico, desde Sonora hasta el Istmo de Tehuantepec. La especie en general habita en cuevas, minas abandonadas o en árboles huecos (Davis, 1970). Dentro del estado de Puebla se le colectó sólo en la porción SW en sitios con vegetación de selva baja caducifolia. En estos sitios se presentan árboles de pitayos, mimosas, copalimón y huizaches; en huertos de cítricos, zapote, maíz, sorgo, mango plátano y aguacate que han sido introducidos en la vegetación original. Se encuentra en simpatria con *A. lituratus* en Jolalpan y con esa especie y con *A. intermedius* en Izúcar de Matamoros. Davis (1970), menciona que se le ha encontrado junto con *Mormoops megalophylla*, *Musonycteris harrisoni*, *Chiroderma salvini*, *Artibeus hirsutus*, *Dermanura phaeotis nana* y *Natalus stramineus mexicanus*.

A. j. yucatanicus se distribuye a lo largo de la vertiente del Atlántico y en el Pacífico desde el S de Tamaulipas hasta la Península de Yucatán, convergiendo ambas vertientes a partir del Istmo de Tehuantepec (Davis, 1970). Dentro de Puebla, se le ha colectado en los cuatro tipos de vegetación considerados -selva baja y selva alta, bosque de pino- encino, vegetación xérica- en sitios similares a los que habita *A. j. triomylus*, es decir, huertos. En los lugares donde la vegetación es de tipo semidesértico, abunda el mezquite (*Prosopis sp.*) y diferentes especies de cactus, acacias, leguminosas y cultivos de maíz y sorgo. Las redes se colocaban cerca de canales de riego, ríos y estanques. Se le colectó junto a *Sturnira*, *Leptonycteris*, *Myotis*, *Carollia*, *Vampyrops*, *Glossophaga* y en simpatria con *A. j. triomylus*, *A. lituratus* y *A. intermedius*.

A. intermedius se distribuye en a lo largo de ambas vertientes de México desde Sinaloa y Tamaulipas hasta el N de Sudamérica (Davis, 1970). En Centroamérica está asociado a zonas tropicales y subtropicales especialmente en selva baja decidua, selva caducifolia y bosque de pino-encino. Davis (1984) menciona que han sido capturados cerca de árboles de plátano y frutos maduros. En Guerrero, se les ha encontrado en pequeños grupos o solos en la entrada de las cuevas (Luckens y Davis, 1957) y no se tiene evidencia de que utilicen el follaje de los árboles como refugio. En Chiapas se han colectado en selva alta perennifolia, selva baja siempre verde y selva baja decidua y en los límites del bosque de pino-encino (Alvarez-Castañeda y Alvarez, 1991). En Puebla se le encuentra con una distribución en el estado similar a la de *A. j. yucatanicus* y se le ha colectado en selva baja, selva alta, bosque de pino-encino y cardonal-chaparral junto con *Chiroderma*, *Vampyrops*, *Glossophaga*, *Sturnira* y *Carollia*. Los sitios de colecta son similares a los de *A. jamaicensis*: vegetación de matorral xerófilo, arbustos de hojas microfitas, cactus no

ramificados, agaves, nopaleras, en huertos de árboles frutales. En simpatria con *A. lituratus*, se le ha encontrado en la parte NE (Pahuatlán, Rancho las "Margaritas", entre otras) y en la porción SW como Tlancualpican y Huehuetlán El Chico.

A. lituratus habita desde el Istmo de Tehuantepec hasta Sudamérica en zonas de bosque tropical lluvioso y bosque tropical caducifolio. Se refugia en el follaje de los árboles, en las palmas, troncos huecos y lugares oscuros (Morrison, 1980). Se le ha capturado en huertos de plátano, guayaba, mango y naranja, junto con *Glossophaga soricina* y *Carollia perspicillata* (Tamsitt y Valdivieso, 1963). En Puebla sólo se le ha colectado en la Sierra Madre Oriental y en la Sierra Madre del Sur, donde la vegetación es selva baja y selva alta, en condiciones similares a las otras especies. Su distribución se encuentra un poco más restringida en cuanto al tipo de vegetación.

APENDICE 2

APENDICE 2.1.- Estadística descriptiva obtenida para siete caracteres externos y diez craneales de *A. j. triomylus* presentes en selva baja. Para todas las variables se consideraron ambos sexos. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV)

VAR	ESTADÍSTICA	
LOT	n	54
	$X \pm 2DE$	84.35 \pm 12.52
	mín - máx	70.0 - 100.0
	CV	7.41
LOR	n	54
	$X \pm 2DE$	15.48 \pm 1.82
	mín - máx	14.0 - 18.0
	CV	5.85
LPA	n	54
	$X \pm 2DE$	18.8 \pm 6.22
	mín - máx	13.0 - 23.0
	CV	16.55
LOA	n	54
	$X \pm 2DE$	56.0 \pm 2.66
	mín - máx	52.7 - 59.3
	CV	2.37
LTM	n	54
	$X \pm 2DE$	51.23 \pm 3.1
	mín - máx	47.1 - 54.6
	CV	3.0
LPF	n	54
	$X \pm 2DE$	16.0 \pm 1.54
	mín - máx	13.8 - 17.4
	CV	4.78
LSF	n	53
	$X \pm 2DE$	26.95 \pm 2.14
	mín - máx	24.9 - 29.2
	CV	3.98
LTC	n	53
	$X \pm 2DE$	27.8 \pm 1.4
	mín - máx	24.8 - 29.0
	CV	2.52

APENDICE 2.1.- CONTINUA...

VAR	ESTADÍSTICA	
AAC	n	54
	X±2DE	17.0±1.14
	mín - máx	15.0 - 18.0
	CV	3.36
APP	n	54
	X±2DE	6.76±0.38
	mín - máx	6.1 - 7.2
	CV	2.9
AIO	n	53
	X±2DE	8.0±0.62
	mín - máx	7.0 - 8.8
	CV	3.82
LHM	n	53
	X±2DE	9.88±0.48
	mín - máx	9.4 - 10.4
	CV	2.45
ATM	n	53
	X±2DE	12.25±0.72
	mín - máx	11.2 - 13.0
	CV	2.93
AMA	n	51
	X±2DE	14.68±0.86
	mín - máx	13.5 - 15.8
	CV	2.9
LOP	n	52
	X±2DE	12.62±0.8
	mín - máx	11.0 - 13.3
	CV	3.19
LOM	n	54
	X±2DE	17.22±0.79
	mín - máx	16.1 - 18.2
	CV	2.31
LMD	n	54
	X±2DE	10.75±0.62
	mín - máx	9.7 - 11.2
	CV	2.88

APÉNDICE 2.2.- Estadística descriptiva obtenidas para siete caracteres externos y diez craneales de *A. j. yucatanicus* presentes en los diferentes tipos de vegetación del estado de Puebla. Para todas las variables se consideraron ambos sexos. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), vegetación xerófila (VEX) y bosque de pino - encino (BPE).

VAR	ESTADÍSTICA	SBC	SAP	BPE	VEX
LOT	n	17	27	27	41
	$X \pm 2DE$	81.58 \pm 14.84	83.52 \pm 9.27	78.9 \pm 9.24	80.68 \pm 13.22
	mín - máx	68.0 - 100.0	76.0 - 93.0	72.0 - 87.0	70.0 -
	CV	9.09	5.82	5.85	1002.0 8.19
LOR	n	17	27	27	41
	$X \pm 2DE$	15.24 \pm 3.64	16.56 \pm 3.1	15.18 \pm 2.16	16.34 \pm 3.24
	mín - máx	11.0 - 17.0	15.0 - 20.0	13.0 - 18.0	12.0 - 19.0
	CV	11.95	9.38	7.1	9.92
LPA	n	17	27	27	41
	$X \pm 2DE$	18.0 \pm 4.64	21.56 \pm 5.58	20.19 \pm 3.68	19.31 \pm 3.7
	mín - máx	15.0 - 25.0	15.0 - 28.0	17.0 - 23.0	15.0 - 22.0
	CV	12.88	12.95	9.12	9.58
LOA	n	17	27	28	41
	$X \pm 2DE$	58.0 \pm 4.78	59.6 \pm 3.54	58.39 \pm 3.12	56.0 \pm 4.2
	mín - máx	54.3 - 64.8	57.4 - 64.0	54.2 - 61.0	48.5 - 60.3
	CV	5.84	2.96	2.67	3.7
LTM	n	17	27	28	41
	$X \pm 2DE$	53.34 \pm 7.56	54.94 \pm 3.42	53.85 \pm 2.78	51.88 \pm 3.58
	mín - máx	48.3 - 61.5	52.0 - 58.0	50.7 - 56.2	46.7 - 55.0
	CV	7.09	3.11	2.58	3.46
LPF	n	17	27	28	41
	$X \pm 2DE$	17.29 \pm 4.2	17.94 \pm 1.96	17.47 \pm 1.4	17.03 \pm 1.66
	mín - máx	15.0 - 22.2	15.8 - 20.0	16.4 - 18.8	15.0 - 18.8
	CV	11.99	5.44	3.99	4.87
LSF	n	17	27	28	41
	$X \pm 2DE$	28.83 \pm 5.22	29.0 \pm	28.9 \pm 2.64	27.59 \pm 3.0
	mín - máx	25.8 - 34.6	27.1 - 31.4	26.1 - 31.2	23.7 - 31.0
	CV	9.04	3.9	4.55	5.51
LTC	n	18	27	29	41
	$X \pm 2DE$	28.0 \pm 1.46	28.0 \pm 1.26	28.0 \pm 0.9	27.65 \pm 0.9
	mín - máx	26.9 - 29.6	27.0 - 29.0	27.0 - 28.9	26.6 - 28.4
	CV	2.61	2.25	1.6	1.63

APÉNDICE 2.2.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SBC	SAP	BPE	VEX
AAC	n	18	27	29	41
	X±2DE	17.1±1.36	16.86±1.12	16.87±0.82	16.46±0.78
	mín - máx	16.0 - 18.8	15.8 - 18.0	15.9 - 17.7	15.0 - 17.0
	CV	4.0	3.3	2.45	2.37
APP	n	18	27	29	41
	X±2DE	6.82±0.6	7.0±0.44	6.95±0.44	6.87±0.5
	mín - máx	6.5 - 7.3	6.5 - 7.5	6.3 - 7.5	6.1 - 7.2
	CV	4.37	3.11	3.28	3.59
AIO	n	17	27	29	41
	X±2DE	7.86±0.52	7.72±0.84	7.66±0.54	7.65±0.48
	mín - máx	7.2 - 8.2	7.1 - 8.8	7.1 - 8.3	7.2 - 8.3
	CV	3.37	5.4	3.58	3.15
LHM	n	18	27	29	41
	X±2DE	9.92±0.59	9.71±0.54	9.78±0.44	9.73±0.5
	mín - máx	9.3 - 10.4	9.2 - 10.3	9.2 - 10.4	9.1 - 10.2
	CV	2.98	2.77	2.27	2.53
ATM	n	18	27	29	41
	X±2DE	12.14±0.74	12.15±0.72	12.15±0.52	11.93±0.62
	mín - máx	11.4 - 12.8	11.5 - 13.0	11.5 - 12.6	11.0 - 12.6
	CV	3.03	3.0	2.10	2.62
AMA	n	18	27	29	41
	X±2DE	14.86±1.32	14.77±0.86	14.72±0.59	14.41±0.64
	mín - máx	13.8 - 16.5	13.8 - 15.5	14.1 - 15.2	13.8 - 15.0
	CV	4.43	2.88	2.00	2.20
LOP	n	18	27	29	41
	X±2DE	12.62±0.64	12.53±0.9	12.7±0.56	12.36±0.66
	mín - máx	12.1 - 13.2	11.6 - 13.5	12.2 - 13.1	11.5 - 13.2
	CV	2.51	3.56	2.22	2.7
LOM	n	17	27	29	41
	X±2DE	17.3±1.4	17.48±1.12	17.57±0.76	17.28±0.72
	mín - máx	16.5 - 19.0	16.5 - 18.8	16.7 - 18.6	16.5 - 18.0
	CV	4.05	3.19	2.18	2.11
LMD	n	18	27	29	41
	X±2DE	10.88±0.64	10.82±0.62	10.9±0.56	10.77±0.45
	mín - máx	10.3 - 11.5	10.3 - 11.5	10.2 - 11.4	10.2 - 11.3
	CV	2.92	3.87	2.54	2.1

APÉNDICE 2.2.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SBC	SAP	BPE	VEX
AAC	n	18	27	29	41
	X±2DE	17.1±1.36	16.86±1.12	16.87±0.82	16.46±0.78
	mín - máx	16.0 - 18.8	15.8 - 18.0	15.9 - 17.7	15.0 - 17.0
	CV	4.0	3.3	2.45	2.37
APP	n	18	27	29	41
	X±2DE	6.82±0.6	7.0±0.44	6.95±0.44	6.87±0.5
	mín - máx	6.5 - 7.3	6.5 - 7.5	6.3 - 7.5	6.1 - 7.2
	CV	4.37	3.11	3.28	3.59
AIO	n	17	27	29	41
	X±2DE	7.86±0.52	7.72±0.84	7.66±0.54	7.65±0.48
	mín - máx	7.2 - 8.2	7.1 - 8.8	7.1 - 8.3	7.2 - 8.3
	CV	3.37	5.4	3.58	3.15
LHM	n	18	27	29	41
	X±2DE	9.92±0.59	9.71±0.54	9.78±0.44	9.73±0.5
	mín - máx	9.3 - 10.4	9.2 - 10.3	9.2 - 10.4	9.1 - 10.2
	CV	2.98	2.77	2.27	2.53
ATM	n	18	27	29	41
	X±2DE	12.14±0.74	12.15±0.72	12.15±0.52	11.93±0.62
	mín - máx	11.4 - 12.8	11.5 - 13.0	11.5 - 12.6	11.0 - 12.6
	CV	3.03	3.0	2.10	2.62
AMA	n	18	27	29	41
	X±2DE	14.86±1.32	14.77±0.86	14.72±0.59	14.41±0.64
	mín - máx	13.8 - 16.5	13.8 - 15.5	14.1 - 15.2	13.8 - 15.0
	CV	4.43	2.88	2.00	2.20
LOP	n	18	27	29	41
	X±2DE	12.62±0.64	12.53±0.9	12.7±0.56	12.36±0.66
	mín - máx	12.1 - 13.2	11.6 - 13.5	12.2 - 13.1	11.5 - 13.2
	CV	2.51	3.56	2.22	2.7
LOM	n	17	27	29	41
	X±2DE	17.3±1.4	17.48±1.12	17.57±0.76	17.28±0.72
	mín - máx	16.5 - 19.0	16.5 - 18.8	16.7 - 18.6	16.5 - 18.0
	CV	4.05	3.19	2.18	2.11
LMD	n	18	27	29	41
	X±2DE	10.88±0.64	10.82±0.62	10.9±0.56	10.77±0.45
	mín - máx	10.3 - 11.5	10.3 - 11.5	10.2 - 11.4	10.2 - 11.3
	CV	2.92	3.87	2.54	2.1

APÉNDICE 2.3.- Estadística descriptiva obtenida para siete caracteres externos y diez craneales de *A. intermedius* presentes en el estado de Puebla. Para todas las variables se consideraron ambos sexos. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), vegetación xerófila (VEX) y bosque de pino - encino (BPE).

VAR	ESTADÍSTICA	SAP	SBC	BPE	VEX
LOT	n	37	99	11	7
	$X \pm 2DE$	89.8 \pm 14.44	89.9 \pm 10.2	87.27 \pm 9.92	90.14 \pm 8.9
	mín - máx	78.0-110.0	69.0-110.0	80.0 - 95.0	81.0 - 95.0
	CV	8.0	6.2	5.69	4.94
LPA	n	37	99	11	7
	$X \pm 2DE$	15.8 \pm 6.4	16.9 \pm 3.4	17.0 \pm 2.96	19.14 \pm 3.14
	mín - máx	10.0-25.0	10.0-20.0	15.0 - 20.0	16.0 - 20.0
	CV	20.2	10.2	8.72	8.22
LOR	n	37	98	11	7
	$X \pm 2DE$	20.9 \pm 6.647	21.6 \pm 6.2	16.72 \pm 13.44	19.86 \pm 5.9
	mín - máx	15.0-26.0	10.0-27.0	5.0 - 23.0	16.0 - 24.0
	CV	15.9	14.5	40.2	14.87
LOA	n	37	97	11	7
	$X \pm 2DE$	65.2 \pm 3.6	63.6 \pm 3.9	64.11 \pm 7.8	64.81 \pm 3.58
	mín - máx	61.6-69.8	58.1-69.2	53.1 - 67.2	62.8 - 67.4
	CV	2.9	3.1	6.1	2.77
LTM	n	37	97	11	6
	$X \pm 2DE$	61.3 \pm 3.6	59.7 \pm 4.6	60.3 \pm 8.4	59.3 \pm 7.0
	mín - máx	57.4-65.3	49.3-64.7	48.4 - 63.6	52.8 - 62.4
	CV	2.9	3.9	6.97	5.94
LPF	n	37	97	11	6
	$X \pm 2DE$	21.2 \pm 2.0	21.0 \pm 2.0	20.72 \pm 3.38	21.67 \pm 0.48
	mín - máx	17.8-22.8	18.4-23.4	16.5 - 22.5	20.7 - 22.5
	CV	4.7	5.0	8.2	3.4
LSF	n	37	97	11	6
	$X \pm 2DE$	33.7 \pm 2.4	33.1 \pm 3.4	33.2 \pm 4.9	33.45 \pm 2.88
	mín - máx	30.9-36.1	27.4-38.5	26.3 - 35.6	32.1 - 35.1
	CV	3.6	5.2	7.37	4.3
LTC	n	37	96	11	7
	$X \pm 2DE$	29.9 \pm 1.3	29.2 \pm 1.0	19.11 \pm 1.78	29.63 \pm 0.88
	mín - máx	28.3-31.1	27.7-30.6	26.9 - 30.2	29.1 - 30.2
	CV	2.3	1.8	3.0	1.48

APENDICE 2.3.- CONTINUA...

AAC	n	37	98	11	7
	X±2DE	18.6±1.22	18.23±1.0	18.14±1.74	18.51±0.96
	mín - máx	16.8 - 19.8	16.7 - 19.6	16.1 - 19.1	17.7 - 19.2
	CV	3.3	0.99	4.81	2.58
APP	n	38	99	11	7
	X±2DE	6.82±0.74	6.67±0.72	6.61±0.4	6.88±0.48
	mín - máx	6.0 - 7.8	6.0 - 7.8	6.4 - 7.1	6.5 - 7.2
	CV	5.4	5.33	3.1	3.56
AIO	n	38	98	11	7
	X±2DE	8.1±0.74	7.99±0.74	7.9±0.7	8.0±0.62
	mín - máx	7.4 - 9.1	7.2 - 9.1	7.2 - 8.4	7.6 - 8.4
	CV	4.57	4.69	4.5	3.91
LHM	n	38	98	11	7
	X±2DE	10.55±0.58	10.35±0.52	10.42±0.6	10.49±0.39
	mín - máx	10.0 - 11.2	9.8 - 11.0	9.8 - 10.9	10.2 - 10.7
	CV	2.74	2.5	2.91	1.86
ATM	n	37	98	11	7
	X±2DE	12.84±0.8	12.56±0.68	12.69±1.0	12.73±0.54
	mín - máx	11.9 - 13.8	11.8 - 13.5	12.0 - 13.5	12.4 - 13.2
	CV	3.1	2.69	4.28	3.61
AMA	n	37	97	11	7
	X±2DE	16.2±1.0	16.0±0.88	15.36±1.36	16.16±1.16
	mín - máx	15.0 - 17.1	14.7 - 17.5	14.2 - 16.5	15.0 - 16.8
	CV	3.13	2.76	4.29	3.61
LOP	n	37	98	11	7
	X±2DE	13.27±0.84	12.87±0.76	12.92±1.0	12.81±0.9
	mín - máx	12.4 - 14.1	11.7 - 13.8	11.9 - 13.7	12.1 - 13.2
	CV	3.17	2.92	4.12	3.47
LOM	n	38	99	11	7
	X±2DE	19.14±0.96	18.55±0.96	18.54±1.22	18.83±0.52
	mín - máx	18.2 - 20.0	17.2 - 19.6	17.0 - 19.2	18.5 - 19.3
	CV	2.53	2.6	3.29	1.36
LMD	n	38	99	11	7
	X±2DE	11.67±0.72	11.38±0.66	11.45±0.8	11.43±0.5
	mín - máx	10.5 - 12.3	10.2 - 12.2	10.5 - 12.0	11.1 - 11.8
	CV	3.11	2.93	3.55	2.19

APÉNDICE 2.4.- Estadística descriptiva obtenida para siete caracteres externos y diez craneales de *A. lituratus* presentes en el estado de Puebla. Para todas las variables se consideraron ambos sexos. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP) y selva baja caducifolia (SBC).

VAR	ESTADÍSTICA	SAP	SBC
LOT	n	19	13
	$X \pm 2DE$	91.26 \pm 13.14	92.0 \pm 18.4
	mín - máx	80.0 - 100.0	74.0 - 104.0
	CV	7.20	10.0
LOR	n	19	13
	$X \pm 2DE$	17.1 \pm 6.0	17.0 \pm 4.54
	mín - máx	10.0 - 20.0	12.0 - 20.0
	CV	17.64	13.37
LPA	n	18	13
	$X \pm 2DE$	21.7 \pm 6.0	21.15 \pm 6.32
	mín - máx	18.0 - 28.0	14.0 - 25.0
	CV	14.64	14.93
LOA	n	19	13
	$X \pm 2DE$	67.23 \pm 4.0	67.29 \pm 2.92
	mín - máx	60.5 - 69.5	64.9 - 70.5
	CV	3.0	2.16
LTM	n	19	13
	$X \pm 2DE$	62.67 \pm 4.1	61.86 \pm 6.1
	mín - máx	56.2 - 64.6	52.9 - 65.5
	CV	3.23	4.91
LPF	n	19	19
	$X \pm 2DE$	22.0 \pm 2.5	22.1 \pm 2.66
	mín - máx	18.3 - 24.0	19.9 - 24.3
	CV	5.7	6.0
LSF	n	19	13
	$X \pm 2DE$	35.22 \pm 3.94	35.1 \pm 3.62
	mín - máx	29.6 - 37.6	32.3 - 37.9
	CV	5.6	5.0
LTC	n	19	13
	$X \pm 2DE$	30.23 \pm 1.06	30.1 \pm 0.88
	mín - máx	29.0 - 31.8	29.5 - 30.8
	CV	1.77	1.46

APENDICE 2.4.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SAP	SBC
AAC	n	19	13
	X±2DE	18.85±0.9	18.81±1.16
	mín - máx	17.8 - 19.5	17.7 - 19.8
	CV	2.38	3.1
APP	n	19	13
	X±2DE	7.1±0.56	6.88±0.4
	mín - máx	6.6 - 7.8	6.5 - 7.2
	CV	4.0	2.92
AIO	n	19	13
	X±2DE	8.15±0.72	8.33±1.14
	mín - máx	7.7 - 9.1	7.5 - 9.9
	CV	4.45	6.8
LHM	n	19	13
	X±2DE	10.57±0.56	10.6±0.5
	mín - máx	10.1 - 11.3	10.1 - 11.1
	CV	2.64	2.41
ATM	n	19	13
	X±2DE	13.12±0.68	12.88±0.9
	mín - máx	12.3 - 13.6	11.9 - 13.5
	CV	2.62	3.46
AMA	n	19	13
	X±2DE	16.42±0.88	16.57±0.76
	mín - máx	15.3 - 17.2	15.9 - 17.5
	CV	2.7	2.28
LOP	n	19	13
	X±2DE	13.29±0.68	13.23±1.1
	mín - máx	12.7 - 14.0	18.1 - 20.0
	CV	2.6	4.1
LOM	n	19	13
	X±2DE	19.18±1.1	18.9±1.0
	mín - máx	17.9 - 20.3	18.1 - 20.0
	CV	2.8	2.65
LMD	n	19	13
	X±2DE	11.65±0.68	11.67±0.78
	mín - máx	11.2 - 12.5	11.1 - 12.3
	CV	2.91	3.33

APENDICE 3

APÉNDICE 3.1.- Prueba de Tukey obtenida de la comparación entre sexos de *A. j. triomylus* en selva baja. Los valores reportados corresponden al nivel de probabilidad al cual hay significancia Estadística ($p \leq 0.05$). Se mencionan las variables (VAR) y el valor de F calculado (F). El asterisco (*) denota el carácter en donde se da la diferencia significativa entre sexos (ver texto).

VAR	F
LOA	1.28
LTM	11.04*
LPF	0.81
LSF	1.28
LTC	0.03
AAC	1.28
APP	0.09
API	0.08
LHM	0.46
ATM	0.12
AMA	0.00
LOP	6.31*
LOM	0.01
LMD	0.00

APÉNDICE 3.2.- Prueba de Tukey obtenida de la comparación entre sexos de *A. j. yucatanicus* en el estado de Puebla. Los valores reportados corresponden al nivel de probabilidad al cual hay significancia Estadística ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), vegetación xerófila (VEX) y bosque de pino encino (BPE). Los valores de la columnas corresponden al F calculado para cada tipo de vegetación. El símbolo* denota diferencia entre los sexos.

VAR	SAP	SBC	VEX	BPE
LOA	0.81	1.62	0.10	0.28
LTM	1.24	1.57	0.05	0.82
LPF	0.66	0.99	1.34	0.07
LSF	0.36	1.83	0.27	1.15
LTC	0.17	0.81	3.65	0.29
AAC	0.02	7.05*	0.93	0.96
APP	0.21	2.95	0.05	2.02
AIO	0.05	0.04	1.16	1.08
LHM	1.65	3.87	3.00	2.02
ATM	0.13	0.09	1.18	1.00
AMA	0.05	2.74	0.59	1.05
LOP	0.83	7.79*	0.06	0.29
LOM	0.07	0.96	0.60	0.79
LMD	0.96	1.18	2.98	1.98

APÉNDICE 3.3.- Prueba de Tukey obtenida de la comparación entre sexos de *A. intermedius* en el estado de Puebla. Los valores reportados corresponden al nivel de probabilidad al cual hay significancia Estadística ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), vegetación xerófila (VEX) y bosque de pino - encino (BPE). Los valores de la columnas corresponden al F calculado para cada tipo de vegetación. El símbolo* denota diferencia entre los sexos.

VAR	SAP	SBC	VEX	BPE
LOT	0.42	2.14	0.23	3.45
LOR	0.02	0.00	0.02	13.50*
LPA	2.43	0.29	1.19	0.54
LOA	0.58	2.20	0.02	2.67
LTM	0.07	4.30	0.83	2.24
LPF	0.69	0.43*	0.06	3.33
LSF	0.11	2.91	0.03	0.42
LTC	0.68	0.72	0.01	1.72
AAC	1.10	0.37	0.04	1.93
APP	0.00	0.35	0.00	0.02
AIO	0.77	2.33	0.03	1.05
LHM	1.02	0.65	0.95	0.36
ATM	5.46*	0.00	0.01	3.16
AMA	4.42*	5.79*	0.14	0.82
LOP	4.10	2.14	0.70	4.58
LOM	0.04	0.05	0.02	0.16
LMD	0.05	0.25	0.03	1.38

APÉNDICE 3.4.- Prueba de Tukey obtenida de la comparación entre sexos de *A. lituratus* en el estado de Puebla. Los valores reportados corresponden al nivel de probabilidad al cual hay significancia Estadística ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son selva alta perennifolia (SAP) y selva baja caducifolia (SBC). Los valores de la columnas corresponden al F calculado para cada tipo de vegetación. El símbolo* denota diferencia entre los sexos.

VAR	SAP	SBC
LOT	0.96	2.12
LOR	2.35	0.06
LPA	1.08	0.03
LOA	2.10	0.72
LTM	0.61	0.22
LPF	1.28	0.16
LSF	1.10	0.17
LTC	3.64	0.04
AAC	0.55	0.11
APP	0.75	0.19
AIO	0.63	1.22
LHM	0.97	0.75
ATM	1.13	0.66
AMA	1.46	0.16
LOP	0.63	0.17
LOM	1.29	0.01
LMD	15.83*	0.19

APENDICE 4

APÉNDICE 4.1. - Comparación entre las localidades grupo presentes en cada tipo de vegetación para *A. j. yucatanicus* del estado de Puebla. Los valores reportados corresponden al nivel de probabilidad al cual hay significancia Estadística ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), bosque de pino encino (BPE) y vegetación xerófila (VEX).

VAR	SAP		SBC		BPE		VEX	
	F	p	F	p	F	p	F	p
LOA	0.13	0.7224	0.20	0.821	0.28	0.627	0.01	0.9188
LTM	1.28	0.2677	0.08	0.9262	0.82	0.3732	0.19	0.6637
LPF	0.04	0.8362	1.27	0.3123	0.07	0.7989	6.26	0.0166*
LSF	0.08	0.7769	0.14	0.8690	1.15	0.2939	1.54	0.2221
LTC	1.40	0.2482	0.70	0.5116	0.29	0.5944	2.95	0.936
AAC	5.59	0.0261*	1.85	0.1911	0.96	0.3361	1.63	0.2091
APP	0.11	0.7485	4.63	0.0272	2.02	0.1666	0.13	0.7185
API	8.03	0.009*	0.12	0.8875	1.08	0.3077	0.14	0.7089
LHM	0.32	0.5796	0.67	0.5242	2.02	0.1666	6.13	0.0178*
ATM	0.81	0.377	0.43	0.6594	1.0	0.3258	0.34	0.5612
AMA	5.40	0.0285*	0.95	0.4095	1.05	0.3148	0.11	0.7388
LOP	5.58	0.0263*	1.23	0.3214	0.29	0.5959	0.18	0.6778
LOM	6.63	0.0163*	0.28	0.7563	0.79	0.3806	1.28	0.2647
LMD	0.99	0.3299	0.39	0.6869	1.98	0.1704	1.76	0.1929

APÉNDICE 4.2.- Comparación entre las distintas localidades grupo presentes en un mismo tipo de vegetación y entre los mismos, para siete caracteres externos y diez craneales de *A. lituratus* en el estado de Puebla. Para todas las variables se consideraron ambos sexos. La vegetación es selva alta perennifolia (SAP) y selva baja caducifolia (SBC). Se utilizó la Prueba de Múltiples Medias de Duncan con un valor significativo de $p \leq 0.05$.

VAR	SAP	p	SBC	p	SAP vs SBC	p
LOA	0.37	0.5506	2.86	0.1039	0.01	0.9329
LTM	0.15	0.7022	0.68	0.5289	0.83	0.3696
LPF	0.26	0.6141	3.66	0.0640	0.02	0.9363
LSF	0.02	0.8901	1.07	0.3801	0.03	0.8674
LTC	0.35	0.5631	0.10	0.9024	0.65	0.4268
AAC	0.12	0.7288	0.61	0.5630	0.05	0.8283
APP	0.33	0.2644	0.05	0.9430	5.25	0.0181
AIO	0.01	0.9234	0.28	0.7631	1.18	0.2855
LHM	0.2	0.6566	0.29	0.7509	0.11	0.7471
ATM	0.71	0.4127	1.78	0.2176	3.06	0.0906
AMA	3.13	0.0947	0.93	0.4263	0.9	0.3499
LOP	0.00	0.9560	0.97	0.4104	0.14	0.7081
LOM	0.00	0.9930	3.62	0.0657	2.28	0.1415
LMD	0.39	0.5408	1.35	0.3015	0.03	0.8689

APÉNDICE 4.3.- Comparación entre localidades-grupo presentes en cada tipo de vegetación para *A. intermedius* del estado de Puebla. Los valores reportados corresponden al nivel de probabilidad al cual hay significancia Estadística ($p \leq 0.05$). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP), selva baja caducifolia (SBC), bosque de pino - encino (BPE) y vegetación xerófila (VEX).

VAR	SAP	p	SBC	p	BPE	p	VEX	p
LOA	0.09	0.7701	1.41	0.2434	0.46	0.5150	0.20	0.7790
LTM	0.04	0.8357	0.46	0.7123	0.38	0.5554	1.69	0.6789
LPF	0.53	0.4716	0.33	0.8037	0.03	0.8772	0.45	0.2632
LSF	0.07	0.7951	1.01	0.3939	0.56	0.4723	12.27	0.5402
LTC	1.63	0.2097	1.61	0.1919	0.03	0.8589	1.07	0.0172
AAC	0.87	0.3569	1.08	0.3619	0.40	0.5436	1.45	0.3486
APP	9.6	0.0038	4.48	0.0055*	0.19	0.6718	0.66	0.2818
AIO	2.06	0.1601	0.63	0.5946	0.04	0.8388	2.41	0.4537
LHM	1.11	0.2989	0.76	0.5207	0.16	0.6953	0.05	0.1810
ATM	0.1	0.7509	1.71	0.3273	0.53	0.4850	4.31	0.8322
AMA	0.27	0.6050	0.67	0.5731	0.69	0.4290	0.15	0.0926
LOP	0.06	0.8050	0.36	0.7835	0.067	0.4354	0.27	0.7153
LOM	0.88	0.3550	0.69	0.5631	0.43	0.5284	3.51	0.6262
LMD	0.74	0.3953	1.17	0.3252	0.96	0.3534	0.83	0.12

APENDICE 5

APÉNDICE 5.1.- Estadística descriptiva obtenida para siete caracteres externos y diez craneales de *A. j. iriomylus* colectados en el estado de Puebla. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). El tipo de vegetación es selva baja caducifolia (SBC).

VAR	ESTADISTICA	MACHOS	HEMBRAS
LOT	n	24	30
	$X \pm 2DE$	82.7	85.6
	mín - máx	70.0 - 95.0	75.0 - 100.0
	CV	6.90	7.56
LOR	n	24	30
	$X \pm 2DE$	15.5	15.4
	mín - máx	14.0 - 18.0	14.0 - 17.0
	CV	6.85	5.01
LPA	n	24	30
	$X \pm 2DE$	18.7	18.8
	mín - máx	13.0 - 23.0	15.0 - 23.0
	CV	17.15	16.33
LOA	n	24	30
	$X \pm 2DE$	55.8	56.2
	mín - máx	52.7 - 58.0	54.2 - 59.3
	CV	2.73	2.02
LTM	n	24	30
	$X \pm 2DE$	50.5	51.7
	mín - máx	47.1 - 53.4	48.2 - 54.6
	CV	3.01	2.59
LPF	n	24	30
	$X \pm 2DE$	15.9	16.1
	mín - máx	13.8 - 17.4	14.5 - 17.2
	CV	5.48	4.19
LSF	n	24	29
	$X \pm 2DE$	26.6	27.1
	mín - máx	24.9 - 28.6	25.2 - 29.2
	CV	4.16	3.71

APENDICE 5.1.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	MACHOS	HEMBRAS
LTC	n	24	29
	X±2DE	27.8	27.7
	mín - máx	26.7 - 29.0	24.8 - 28.8
	CV	1.87	2.98
AAC	n	24	30
	X±2DE	17.1	17.0
	mín - máx	16.0 - 18.0	15.0 - 18.0
	CV	2.96	3.64
APP	n	24	30
	X±2DE	6.7	6.7
	mín - máx	6.2 - 7.2	6.1 - 7.1
	CV	3.12	2.76
AIO	n	24	29
	X±2DE	8.0	8.0
	mín - máx	7.0 - 8.8	7.4 - 8.7
	CV	4.36	3.47
LHM	n	24	29
	X±2DE	9.8	9.9
	mín - máx	9.4 - 10.3	9.5 - 10.4
	CV	2.64	2.30
ATM	n	24	29
	X±2DE	12.2	12.2
	mín - máx	11.2 - 13.0	11.6 - 12.9
	CV	3.30	2.63
AMA	n	24	27
	X±2DE	14.6	14.6
	mín - máx	14.0 - 15.6	13.5 - 15.8
	CV	2.45	3.30
LOP	n	24	29
	X±2DE	12.4	12.7
	mín - máx	11.0 - 13.1	12.2 - 13.3
	CV	2.26	2.41
LOM	n	24	30
	X±2DE	17.2	17.2
	mín - máx	16.5 - 17.9	16.1 - 18.2
	CV	2.26	2.38
LMD	n	24	30
	X±2DE	10.7	10.7
	mín - máx	9.7 - 11.2	10.0 - 11.2
	CV	3.36	2.47

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

APÉNDICE 5.2.- Estadística descriptiva de siete caracteres externos y diez craneales de *A. j. yucatanicus* obtenida para los tipos de vegetación presentes en el estado de Puebla. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). Los valores corresponden a organismos de la edad 3. Los tipos de vegetación son: bosque de pino - encino (BPE), vegetación xerófila (VEX), selva alta perennifolia (SAP) y selva baja caducifolia (SBC).

VAR	ESTADISTICA	BPE		VEX	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
LOT	n	18	9	31	10
	$X \pm 2DE$	78.3 \pm 9.0	80.0 \pm 9.74	80.9 \pm 14.34	79.9 \pm 8.12
	mín - máx	85.0	73.0 - 87.0	70.0 - 102.0	75.0 - 87.0
	CV	5.77	6.09	8.99	5.1
LOR	n	18	9	31	10
	$X \pm 2DE$	15.1 \pm 2.46	15.3 \pm 1.4	16.2 \pm 3.5	16.5 \pm 2.34
	mín - máx	13.0 - 18.0	15.0 - 17.0	12.0 - 19.0	15.0 - 18.0
	CV	8.14	4.16	10.77	7.14
LPA	n	18	9	31	10
	$X \pm 2DE$	20.0 \pm 3.58	20.4 \pm 4.0	19.4 \pm 3.74	19.0 \pm 3.64
	mín - máx	17.0 - 23.0	18.0 - 23.0	15.0 - 22.0	15.0 - 22.0
	CV		9.81	9.65	9.6
LOA	n	18	10	31	10
	$X \pm 2DE$	58.2 \pm 3.26	58.9 \pm 2.96	55.9 \pm 4.12	56.2 \pm 4.4
	mín - máx	54.2 - 61.1	56.8 - 61.0	48.5 - 60.3	50.5 - 58.5
	CV	2.79	2.53	3.69	3.92
LTM	n	18	10	31	10
	$X \pm 2DE$	53.6 \pm 2.98	54.1 \pm 2.36	51.8 \pm 3.8	51.9 \pm 2.96
	mín - máx	50.7 - 56.2	52.8 - 56.2	46.7 - 55.0	49.2 - 54.2
	CV	2.77	2.18	3.67	2.86
LPF	n	18	10	31	10
	$X \pm 2DE$	17.5 \pm 1.44	17.4 \pm 1.34	16.9 \pm 1.72	17.3 \pm 1.36
	mín - máx	16.4 - 18.8	16.4 - 18.5	15.0 - 18.8	16.2 - 18.0
	CV	4.15	3.87	5.1	3.94
LSF	n	18	10	31	10
	$X \pm 2DE$	29.0 \pm 2.12	28.5 \pm 3.36	27.6 \pm 3.34	27.3 \pm 1.8
	mín - máx	27.1 - 31.2	26.1 - 31.0	23.7 - 31.0	25.5 - 19.2
	CV	3.65	5.09	6.1	3.31

APENDICE 5.2.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SAP		SBC	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
APP	n	8	19	10	8
	X±2DE	7.0±0.28	6.9±0.48	6.7±0.46	6.9±0.64
	mín - máx	6.8-7.2	6.5 - 7.5	6.5 - 7.3	6.5 - 7.3
	CV	2.0	3.51	3.56	4.74
AIO	n	8	19	10	7
	X±2DE	7.75±0.84	7.7±0.84	7.8±0.64	7.8±0.34
	mín - máx	7.1-8.2	7.1 - 8.8	7.2 - 8.2	7.6 - 8.1
	CV	5.39	5.55	4.1	2.19
LHM	n	8	19	10	8
	X±2DE	9.81±0.46	9.6±0.54	10.0±0.56	9.7±0.52
	mín - máx	9.6-10.3	9.2 - 10.1	9.7 - 10.4	9.3 - 10.1
	CV	2.34	2.88	2.82	2.66
ATM	n	8	19	10	8
	X±2DE	12.19±0.92	12.1±0.64	12.1±0.78	12.1±0.7
	mín - máx	11.5-13.0	11.5 - 13.0	11.5 - 12.8	11.4 - 12.5
	CV	3.8	2.7	3.27	2.9
AMA	n	8	19	10	8
	X±2DE	14.8±1.06	14.7±0.78	15.0±1.48	14.5±0.86
	mín - máx	14.1-15.5	13.8 - 15.4	14.0 - 16.5	13.8 - 15.3
	CV	3.56	2.65	4.92	2.98
LOP	n	8	19	10	8
	X±2DE	12.41±1.0	12.5±0.84	12.7±0.58	12.4±0.44
	mín - máx	11.6-13.2	11.7 - 13.5	12.4 - 13.2	12.1 - 12.8
	CV	4.03	3.38	2.32	1.81
LOM	n	8	19	10	7
	X±2DE	17.52±1.46	17.4±0.98	17.4±1.72	17.1±0.68
	mín - máx	16.8-18.8	16.5 - 18.5	16.5 - 19.0	16.6 - 17.5
	CV	4.16	2.81	4.94	1.99
LMD	n	8	19	10	8
	X±2DE	10.91±0.56	10.7±0.64	10.9±0.64	10.7±0.6
	mín - máx	10.6-11.5	10.3 - 11.3	10.6 - 11.5	10.3 - 11.2
	CV		2.98	2.95	2.82

APÉNDICE 5.3.- Estadística descriptiva de siete caracteres externos y diez craneales de *A. intermedius* obtenida para los tipos de vegetación presentes en el estado de Puebla. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). Los tipos de vegetación son: bosque de pino - encino (BPE), vegetación xerófila (VEX), selva alta perennifolia (SAP) y selva baja caducifolia (SBC).

VAR	ESTADISTICA	BPE		VEX	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
LOT	n	6	5	5	2
	$X \pm 2DE$	85.0	90.0 \pm 9.0	89.6 \pm 10.44	91.5 \pm 4.24
	mín - máx	80.0 - 91.1	84.0 - 95.0	81.0 - 95.0	90.0 - 93.0
	CV	5.56	4.51	5.83	2.31
LOR	n	6	5	5	2
	$X \pm 2DE$	16.0 \pm 1.78	18.2 \pm 2.18	19.2 \pm 3.56	19.0 \pm 2.82
	mín - máx	15.0 - 17.0	17.0 - 20.0	16.0 - 20.0	18.0 - 20.0
	CV	5.59	6.0	9.31	7.44
LPA	n	6	5	5	2
	$X \pm 2DE$	15.3 \pm 12.6	18.4 \pm 15.12	19.1 \pm 6.0	21.7 \pm 4.94
	mín - máx	5.0 - 22.0	5.0 - 23.0	16.0 - 24.0	20.0 - 23.5
	CV	40.97	41.1	1.57	11.3
LOA	n	6	5	5	2
	$X \pm 2DE$	62.4 \pm 9.38	66.0 \pm 2.72	64.8 \pm 3.52	64.6 \pm 5.22
	mín - máx	53.1 - 65.3	63.8 - 67.2	63.0 - 67.4	62.8 - 66.5
	CV	7.51	2.1	2.72	4.0
LTM	n	6	5	4	2
	$X \pm 2DE$	58.6 \pm 10.4	62.2 \pm 2.6	60.2 \pm 3.32	57.4 \pm 13.14
	mín - máx	48.4 - 62.4	60.5 - 63.6	58.6 - 62.4	52.8 - 62.1
	CV	5.18	2.1	2.75	11.4
LPF	n	6	5	4	2
	$X \pm 2DE$	19.9 \pm 3.86	21.6 \pm 1.32	21.7 \pm 1.26	21.5 \pm 2.4
	mín - máx	16.5 - 21.7	20.6 - 22.5	21.2 - 22.5	20.7 - 22.4
	CV	9.69	3.52	2.94	5.57
LSF	n	6	5	4	2
	$X \pm 2DE$	32.7 \pm 6.54	33.7 \pm 1.88	33.3 \pm 2.76	33.6 \pm 4.24
	mín - máx	26.3 - 35.6	32.8 - 35.1	32.1 - 34.9	32.1 - 35.1
	CV	9.99	2.8	4.16	6.31

APENDICE 5.3.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	BPE		VEX	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
LTC	n	6	5	5	2
	X±2DE	28.8±2.0	29.4±1.22	29.9±0.74	29.6±1.54
	mín - máx	26.9 - 29.7	28.7 - 30.2	29.2 - 30.1	29.1 - 30.2
	CV	6.98	2.1	1.24	2.62
AAC	n	6	5	5	2
	X±2DE	17.8±1.78	18.5±1.3	18.5±0.48	18.4±2.12
	mín - máx	16.1 - 18.7	17.2 - 19.1	18.2 - 18.8	17.7 - 19.2
	CV	5.00	4.1	1.29	5.74
APP	n	6	5	5	2
	X±2DE	6.6±0.28	6.62±0.54	6.8±0.32	6.8±0.98
	mín - máx	6.40 - 6.8	6.4 - 7.1	6.6 - 7.0	6.5 - 7.2
	CV	2.14	4.19	2.43	7.22
AIO	n	6	5	5	2
	X±2DE	7.8±0.76	8.0±0.6	8.0±0.58	8.0±7.2
	mín - máx	7.2 - 8.4	7.6 - 8.4	7.6 - 8.4	7.7 - 8.4
	CV	4.99	3.78	3.64	6.14
LHM	n	6	5	5	2
	X±2DE	10.3±0.6	10.4±0.62	10.4±0.4	10.6±0.28
	mín - máx	9.8 - 10.7	10.0 - 10.9	10.2 - 10.7	10.5 - 10.7
	CV	2.96	3.0	1.98	10.3
ATM	n	6	5	5	2
	X±2DE	12.4±0.8	12.9±1.16	12.7±0.64	12.7±0.14
	mín - máx	12.0 - 13.0	12.1 - 13.5	12.4 - 13.2	12.7 - 12.8
	CV	3.28	4.47	2.57	0.55
AMA	n	6	5	5	2
	X±2DE	15.5±1.42	15.9±1.28	16.1±1.4	16.3±0.28
	mín - máx	14.2 - 16.3	15.0 - 16.5	15.0 - 16.8	16.2 - 16.4
	CV	4.57	4.0	4.34	0.86
LOP	n	6	5	5	2
	X±2DE	12.6±1.0	13.2±0.72	12.6±0.86	13.2±0.00
	mín - máx	11.9 - 13.1	12.7 - 13.7	12.1 - 13.1	13.2 - 13.2
	CV	4.0	2.75	3.47	0.00
LOM	n	6	5	5	2
	X±2DE	18.4±1.6	18.6±0.64	18.8±0.58	18.8±0.42
	mín - máx	17.0 - 19.2	18.1 - 18.9	18.5 - 19.3	18.7 - 19.0
	CV	4.35	1.75	1.56	1.12
LMD	n	6	5	5	2
	X±2DE	11.3±0.8	11.6±0.78	11.4±0.54	11.4±0.56
	mín - máx	10.5 - 11.5	11.0 - 12.0	11.1 - 11.8	11.2 - 11.6
	CV	3.55	3.39	2.36	2.48

APENDICE 5.3.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SAP		SBC	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
LOT	n	19	18	58	41
	X±2DE	89.0±16.54	90.5±12.1	90.6±12.34	88.9±9.14
	mín - máx	80.0 - 110.0	78.0 - 100.0	69.0 - 110.0	80.0 - 100.0
	CV	9.3	6.68	6.8	5.14
LOR	n	19	18	58	41
	X±2DE	15.6±6.88	15.8±5.94	16.9±3.44	16.9±3.46
	mín - máx	10.0 - 25.0	12.0 - 20.0	10.0 - 20.0	13.0 - 20.0
	CV	21.9	18.7	10.15	10.26
LPA	n	19	18	57	41
	X±2DE	20.1±6.14	21.7±6.9	21.7±6.8	21.4±5.5
	mín - máx	15.0 - 25.0	17.0 - 26.0	10.0 - 27.0	15.0 - 26.0
	CV	15.2	15.8	15.62	12.86
LOA	n	19	18	57	40
	X±2DE	65.3±4.0	64.9±3.44	63.4±3.68	64.0±4.28
	mín - máx	62.2 - 69.8	61.6 - 67.7	56.7 - 67.8	58.1 - 69.2
	CV	3.1	2.66	2.9	3.34
LTM	n	19	18	57	40
	X±2DE	61.4±3.62	61.2±3.72	59.3±4.7	60.3±4.42
	mín - máx	57.4 - 65.3	58.0 - 64.3	49.3 - 63.5	56.1 - 64.7
	CV	2.95	3.0	3.96	3.66
LPF	n	19	18	57	40
	X±2DE	21.3±1.74	21.0±2.26	20.9±2.26	21.1±1.9
	mín - máx	19.5 - 22.8	17.8 - 22.4	18.4 - 23.4	18.5 - 23.0
	CV	4.1	5.39	5.39	4.5
LSF	n	19	18	57	40
	X±2DE	33.6±2.38	33.7±2.52	32.8±3.26	33.4±3.56
	mín - máx	31.2 - 35.7	30.9 - 36.1	27.4 - 36.7	30.5 - 38.5
	CV	3.56	3.74	4.98	5.34
LTC	n	19	18	57	41
	X±2DE	29.8±1.52	30.0±1.2	29.1±1.1	29.2±1.1
	mín - máx	28.3 - 31.1	28.5 - 31.0	27.7 - 30.2	28.3 - 30.6
	CV	2.54	2.0	1.86	1.82
AAC	n	19	18	57	41
	X±2DE	18.5±1.24	18.7±1.18	18.2±1.0	18.2±0.92
	mín - máx	16.8 - 19.4	17.8 - 19.8	16.7 - 19.6	17.0 - 19.1
	CV	3.37	3.19	2.85	2.54

APENDICE 5.3.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SAP		SBC	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
APP	n	19	18	58	41
	X±2DE	6.8±0.82	6.8±0.64	6.6±0.74	6.7±0.66
	mín - máx	6.2 - 7.8	6.0 - 7.4	6.0 - 7.8	6.1 - 7.3
	CV	6.11	4.75	5.63	4.9
AIO	n	19	18	57	41
	X±2DE	8.0±0.74	8.1±0.72	7.9±0.66	8.0±0.82
	mín - máx	7.4 - 8.9	7.7 - 9.1	7.2 - 8.9	7.2 - 9.1
	CV	4.67	4.49	4.23	5.17
LHM	n	19	18	57	41
	X±2DE	10.5±0.48	10.6±0.64	10.3±0.54	10.3±0.48
	mín - máx	10.0 - 11.0	10.0 - 11.2	9.8 - 11.0	10.0 - 10.9
	CV	2.98	3.11	2.61	2.34
ATM	n	19	18	57	41
	X±2DE	12.6±0.78	12.9±0.7	12.5±0.66	12.5±0.68
	mín - máx	11.9 - 13.3	12.3 - 13.8	11.9 - 13.3	11.8 - 13.5
	CV	3.13	2.69	2.65	2.77
AMA	n	19	18	56	41
	X±2DE	16.0±1.1	16.3±0.8	16.0±0.84	15.8±0.46
	mín - máx	15.0 - 16.8	15.7 - 17.1	14.7 - 17.5	15.0 - 17.0
	CV	3.43	2.46	2.63	2.75
LOP	n	19	18	57	41
	X±2DE	13.1±0.8	13.4±0.8	12.8±0.76	12.9±0.72
	mín - máx	12.4 - 14.0	12.5 - 14.9	11.7 - 13.6	12.0 - 13.8
	CV	3.1	2.99	2.98	2.79
LOM	n	19	18	58	41
	X±2DE	19.1±0.92	19.1±1.0	18.5±0.9	18.5±1.0
	mín - máx	18.5 - 19.9	18.2 - 20.0	17.5 - 19.6	17.2 - 19.5
	CV	2.44	2.67	2.45	2.82
LMD	n	19	18	58	41
	X±2DE	11.6±0.7	11.6±0.76	11.3±0.74	11.4±0.5
	mín - máx	11.1 - 12.3	10.5 - 12.2	10.2 - 12.2	10.8 - 12.0
	CV	3.0	3.27	3.34	2.26

APÉNDICE 5.4.- Estadística descriptiva de siete caracteres externos y diez craneales de *A. lituratus* obtenida para los tipos de vegetación presentes en el estado de Puebla. Las Estadísticas que se mencionan son: tamaño de muestra (n), media y dos desviaciones estándar ($X \pm 2DE$), valores extremos (mín - máx), y coeficiente de variación (CV). Los tipos de vegetación son: selva alta perennifolia (SAP) y selva baja caducifolia (SBC).

VAR	ESTADÍSTICA	SAP		SBC	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
LOT	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	90.0 \pm 13.1	93.0 \pm 13.12	95.2 \pm 15.2	88.1 \pm 20.0
	mín - máx	80.0 - 100.1	84.0 - 100.0	83.0 - 104.0	74.0 - 99.0
	CV	7.31	7.0	7.98	11.37
LOR	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	16.1 \pm 6.62	18.2 \pm 4.36	17.1 \pm 3.14	16.8 \pm 6.12
	mín - máx	10.0 - 20.0	15.0 - 20.0	15.0 - 19.0	12.0 - 20.0
	CV	20.4	11.9	9.17	18.18
LPA	n	11	7	7	6
	$X \pm 2DE$	20.0 \pm 4.46	24.2 \pm 4.42	21.0 \pm 7.2	21.3 \pm 5.74
	mín - máx	18.0 - 26.0	21.0 - 28.0	14.0 - 25.0	17.0 - 25.0
	CV	11.1	9.1	17.16	13.47
LOA	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	66.8 \pm 4.76	67.8 \pm 2.6	66.9 \pm 2.56	67.6 \pm 3.32
	mín - máx	60.5 - 68.8	65.5 - 69.5	64.9 - 68.7	65.3 - 70.5
	CV	3.57	1.92	1.91	2.46
LTM	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	62.1 \pm 4.94	63.4 \pm 1.54	62.2 \pm 2.88	61.4 \pm 8.74
	mín - máx	56.2 - 64.4	62.3 - 64.6	60.8 - 64.8	52.9 - 65.5
	CV	2.47	1.22	2.32	7.12
LPF	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	21.8 \pm 2.98	22.3 \pm 1.64	22.2 \pm 2.82	21.9 \pm 2.68
	mín - máx	18.3 - 24.0	21.0 - 23.5	19.9 - 24.0	20.9 - 24.3
	CV	6.84	3.69	6.37	6.12
LSF	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	34.7 \pm 4.68	35.8 \pm 2.4	35.3 \pm 2.96	34.8 \pm 4.52
	mín - máx	29.6 - 37.6	34.2 - 37.1	33.5 - 4.2	32.3 - 37.5
	CV	6.74	3.36		6.48
LTC	n	11	8	7	6
	$X \pm 2DE$	30.1 \pm 0.9	30.3 \pm 1.26	30.1 \pm 1.0	30.0 \pm 1.12
	mín - máx	29.0 - 30.5	29.8 - 31.8	29.5 - 30.8	29.6 - 30.5
	CV	1.49	2.1	1.7	1.25

APENDICE 5.4.- CONTINUA...

VAR	ESTADISTICA	SAP		SBC	
		MACHOS	HEMBRAS	MACHOS	HEMBRAS
AAC	n	11	8	7	6
	X±2DE	18.6±0.9	19.0±0.74	18.7±1.24	18.8±1.12
	mín - máx	17.8 - 19.2	18.3 - 19.5	17.7 - 19.6	18.2 - 19.8
	CV	2.41	1.94	3.35	2.97
APP	n	11	8	7	6
	X±2DE	7.0±0.52	7.1±0.64	6.9±0.52	6.8±0.2
	mín - máx	6.6 - 7.5	6.8 - 7.8	6.5 - 7.2	6.7 - 7.0
	CV	3.7	4.47	3.83	1.53
AIO	n	11	8	7	6
	X±2DE	8.0±0.54	8.2±0.92	8.1±0.64	8.5±1.5
	mín - máx	7.7 - 8.5	7.8 - 9.1	7.5 - 8.5	7.8 - 9.9
	CV	3.38	5.65	3.97	8.83
LHM	n	11	8	7	6
	X±2DE	10.5±0.44	10.6±0.64	10.6±0.52	10.5±0.48
	mín - máx	10.1 - 11.0	10.3 - 11.3	10.2 - 11.0	10.1 - 10.8
	CV	2.17	3.1	2.53	2.29
ATM	n	11	8	7	6
	X±2DE	13.0±0.76	13.2±0.52	12.9±0.56	12.7±1.18
	mín - máx	12.3 - 13.6	12.8 - 13.6	12.6 - 13.4	11.9 - 13.5
	CV	2.97	2.0	2.21	4.63
AMA	n	11	8	7	6
	X±2DE	16.5±1.0	16.3±0.62	16.5±0.66	16.6±0.9
	mín - máx	15.3 - 17.2	15.8 - 16.9	15.9 - 17.0	16.2 - 17.5
	CV	3.1	1.91	1.99	2.72
LOP	n	11	8	7	6
	X±2DE	13.2±0.62	13.4±0.74	13.1±1.26	13.3±0.88
	mín - máx	12.7 - 13.8	13.0 - 14.0	12.2 - 14.0	12.6 - 13.9
	CV	2.38	2.79	4.81	3.32
LOM	n	11	8	7	6
	X±2DE	19.1±1.0	19.3±1.14	18.8±1.18	18.9±0.82
	mín - máx	17.9 - 19.6	18.5 - 20.3	18.1 - 20.0	18.3 - 19.5
	CV	2.74	2.95	3.16	2.17
LMD	n	11	8	7	6
	X±2DE	11.5±0.58	11.7±0.76	11.7±0.82	11.6±0.76
	mín - máx	11.2 - 12.1	11.3 - 12.5	11.1 - 12.3	11.2 - 12.0
	CV	2.53	3.31	3.53	3.33