

CEB-82

Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGIA
UNAM

VARIACION ALTITUDINAL DE PEROMYSCUS SPICILEGUS
(RODENTIA: MAMMALIA) EN LA PARTE
NOROESTE DE JALISCO, MEXICO.

T E S I S

Que para obtener el Título de
B I O L O G O
P r e s e n t a

VICTOR SANCHEZ CORDERO DAVILA



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Al Dr. José
Savohkainkemes
como agradecimiento
a su dirección y apoyo que
recibí durante la carrera profesional,
cuya primera etapa conduje con este
trabajo.

AHe
Victor

Las formas que poseen en grado considerable el carácter de especie, pero que son tan semejantes a otras formas, o que están estrechamente vinculadas a ellas por gradaciones intermedias que los naturalistas no quieren clasificarlas como especies distintas, son, por varios conceptos, las más importantes para nosotros. (Darwin, 1859, p. 92.)

CONTENIDO

RESUMEN	1
INTRODUCCION	
1.- Generalidades	3
2.- Descripción del área de estudio	12
MATERIAL Y METODO	18
RESULTADOS	25
DISCUSION	74
CONCLUSIONES	99
BIBLIOGRAFIA	102

AGRADECIMIENTOS

Deseo manifestar mi profundo agradecimiento al M. en C. Cornelio Sánchez Hernández por la colaboración, dirección e interés en el desarrollo del presente trabajo y en reconocimiento a su apoyo y orientación.

Al Dr. José Sarukhán Kermes por sus consejos, apoyo y estímulo que recibí durante la carrera profesional.

Al grupo FAUNAM de la Facultad de Ciencias como parte importante en mi formación profesional.

A los profesores: Dr. Bernardo Villa-Ramírez, Dr. José Ramírez Pulido, Dr. Manuel Rico Bernal y a los M. en C. Cornelio Sánchez ---- Hernández y Catalina Beatriz Chávez Tapia, miembros del Jurado Dictaminador, por la lectura crítica del manuscrito y apoyo desinteresado.

A los biólogos Arturo Nuñez Garduño y Marco Antonio Currola --- por su ayuda en el trabajo de campo.

Finalmente agradezco al M. en C. Alfredo Pérez Jiménez y al --- Sr. Luis Mario García Molina, jefe y administrador de la Estación de Investigación, Experimentación y Difusión "Chamela" respectivamente, por las facilidades otorgadas durante el trabajo de campo.

RESUMEN

El presente trabajo comprende aspectos sobre la variación altitudinal de P. spicilegus en el noroeste del estado de Jalisco, México.

Incluye la variación morfológica somática y craneal, así como observaciones en el patrón de coloración. Se observa así mismo la morfología del pene y el patrón de dentición y se emplean dos metodologías para dar criterios infraespecíficos a las poblaciones problema. Se reporta una nueva subespecie para el área de estudio.

En cuanto a la variación en las medidas externas e internas se observa un incremento en las poblaciones que se distribuyen a mayor altitud, siendo la anchura cigomática, la longitud de la hilera de los molares inferiores y la anchura de la caja craneal, medidas de diferenciación altitudinal significativas; las poblaciones a menor altitud presentan una mayor robustez craneal.

No se encontraron diferencias en el patrón de dentición así como en la morfología del pene.

Las metodologías empleadas para dar criterios de subespeciación en el grupo, mostraron resultados negativos. Sin embargo se considera que éstos no deben ser el único criterio para sugerir niveles infraespecíficos en un grupo que presenta gran variedad de formas.

La variación altitudinal en el patrón de coloración de la cola vertebral en las poblaciones muestreadas, indican la presencia de una subespecie que se distribuyen en las partes altas de la zona de estudio.

INTRODUCCION

I.- Generalidades.

El ratón de arbusto Peromyscus spicilegus, se clasifica dentro de la familia Muridae, incluida en el grupo de los Miomorfos. Esta familia ocupa gran cantidad de habitats, que van desde la tundra hasta la selva alta perenifolia, representando un papel ecológico muy importante por sus efectos sobre el ambiente, ya que constituyen el recurso alimenticio de muchos predadores. El género Peromyscus pertenece a la subfamilia Cricetinae y está formado por siete subgéneros y cincuenta y siete especies, divididos en siete grupos de especie.

Dentro de la clasificación del género, P. spicilegus pertenece al grupo boyllii. Desde que Allen (1897) describe a spicilegus como una especie de Peromyscus, se han presentado modificaciones dentro de su clasificación. Osgood (1909) propone a spicilegus como una subespecie de P. boyllii. Hall y Kelson (1959), Hooper (1968) también lo incluyen junta con otras quince subespecies dentro de P. boyllii. Sin embargo, ésta última especie presenta grandes variaciones en las partes altas de México y constituye uno de los mayores problemas en cuanto a las relaciones de las distintas formas subespecíficas. Hooper (1968) considera dudoso que todas las poblaciones de P. boyllii sean coespecíficas. Evidencias de trabajo sobre el grupo indican que algunas formas ocurren simpátricamente sin perder su propia identidad, Hooper -

(1968), Baker y Greer (1962). Esto sugiere que más de una especie está representada en P. boylii, o bien, existe un complejo de interrelaciones de una cadena de intergradación de formas, -- donde el entrecruzamiento ocurre en algunos lugares y no en --- otros.

En la región montañosa del oeste de Durango, Osgood (1909) reconoce tres subespecies de P. boylii y señala que P. b. rowleyi se distribuye en la parte este de la Sierra Madre Occidental, teniendo una coloración más pálida y las medidas externas y craneales más pequeñas que P. b. spicilegus. Este a su vez, ocupa la región oeste de la Sierra, presentando un color más fuerte; sus medidas externas y craneales son más grandes y posee una cresta supraorbital. P. b. simulus se distribuye en las partes bajas de Sinaloa y Nayarit, siendo su pelaje más rico en color que P. b. spicilegus. Sus medidas son más pequeñas y tiene ligeramente desarrollada una cresta supraorbital. (Ver mapa # 1).

Esta variación geográfica tan conspicua, Hooper (1955:15) la ha considerado para proponer a P. boylii como una especie polifilética formada por dos o más grupos de poblaciones que pueden o no hibridizarse. Al efectuar un transecto este-oeste al través de la Sierra Madre Occidental con base en las medidas craneales Baker y Greer (1962) indican que existen dos zonas de intergradación entre las dos subespecies mencionadas anteriormente. Osgood (1909:149) distingue a P. b. spicilegus de P. b. rowleyi por la presencia de una incipiente cresta supraorbital.

Asimismo hay evidencias, Hooper (1955), Carleton (1977) -

en las partes bajas del oeste de México se localizan dos formas morfológicamente distintas y que han sido catalogadas como simulus. Es posible que estas formas representen un aislamiento reproductivo, perteneciendo una a P. simulus y otra a P. spicilegus. De igual manera P. aztecus, P. evides y P. spicilegus se localizan en ciertas áreas simpátricamente por lo que Alvarez (1961) y Hooper (1968) proponen a aztecus y evides como verdaderas especies. Carleton (1977) comparando poblaciones de spicilegus con otras subespecies se inclina por la alternativa que sugiere que más de una especie está representada en P. boylii, y concluye que spicilegus representa una especie.

Las características de diagnóstico de P. boylii y P. spicilegus se tomaron de Osgood (1909) y Hall y Kelson (1959) y son las siguientes:

Peromyscus boylii.--

Localidad tipo: Middle Fork American River, El Dorado County, Calif. Presenta una talla mediana con respecto a otros peromíscinos; la pata trasera oscila entre los 21-23 mm; la cola vertebral es igual o tiene mayor longitud que el cuerpo y es penicilada, siendo las anulaciones conspicuas; las orejas son de tamaño mediano; la parte proximal, aproximadamente las 2/5 partes de la parte de abajo de las patas traseras presenta pelo.

Color.- La parte dorsal es café, la ventral amarillo pálido -- mezclado uniformemente con café oscuro; presenta amarillo pálido en la parte inferior de la cara, los brazos y la línea lateral. Se nota en algunos ejemplares un círculo orbital estrecho y ne-

gro; las orejas no presentan pelillos blancos, son oscuras y se distingue en el margen una banda blancuzca. Las patas -- son blancas y los tarsos oscuros. La cola es bicolor, café- en la parte superior y blanca en la inferior.

Cráneo.- Es de tamaño mediano; el rostro presenta una depre- sión anterior y la región interorbital es relativamente es- trecha con respecto a las otras especies del grupo.

Peromyscus spicilegus.-

Localidad tipo: Mineral San Sebastián, Mascota, Jalisco.

Color.- La parte dorsal es morena con un tono que va de par- do a amarillo oscuro, aproximándose en algunos ejemplares al ocre. Presenta manchones de pelo moreno distribuidos unifor- memente en todo lo largo de la región dorsal; la línea late- ral es ancha aunque no contrasta fuertemente. Algunos ejem- plares presentan anillo orbital localizado entre los ojos y- la base de la oreja. Las orejas son morenas, presentando en las márgenes un color blancuzco amarillento. Las patas son- blancas y las traseras tienen una coloración morena que se - extiende hasta la unión metatarsal. La parte ventral del -- roedor es blanca cremosa que da una tonalidad grisácea en -- ciertos individuos. Frecuentemente presentan una mancha co- lor parda-amarilla en la región pectoral. La cola es bico- lor siendo negruzca en la parte superior y blanca en la infe- rior; las anulaciones son conspicuas.

Cráneo.- Está aplanado anteriormente y presenta un borde su- praorbital generalmente formando un ángulo agudo desde la su-

tura parietofrontal hasta la expansión lacrimal, formando una superficie redondeada. La fosa pterigoidea y la bula timpánica son relativamente anchas con respecto a otras subespecies.

Los rangos en las medidas externas se tomaron de los autores antes mencionados: Longitud total del cuerpo 189-210mm; Gola vertebral 95-108mm; Longitud de la pata trasera 23-25mm; Longitud de la oreja 15.4-17.3mm. Su fórmula dentaria es: 1/1; 0/0; 0/0; 3/3.

Distribución.- La especie P. boylii tiene una amplia distribución ocupando gran cantidad de habitats. Se le encuentra generalmente en zonas rocosas, aunque también se ha colectado en áreas abiertas e inclusive pastizales. Baker y Greer (1962) Drake (1958). Sin embargo como lo indica su nombre común, es un roedor típico de chaparrales y regiones semidesérticas. El área de distribución propuesta por Hall y Kelson (1959) comprende desde los estados de Oregon y Uta al norte, al este llega hasta las Montañas Ozark en E.U. y por el sur se distribuye hasta Honduras. No obstante se presentan diferencias morfológicas importantes, el grupo boylii es compacto y parece que se originó a partir de un ancestro común. P. boylii tiene la mayor área de distribución del grupo y considerando sus características constituye la forma parental del grupo.

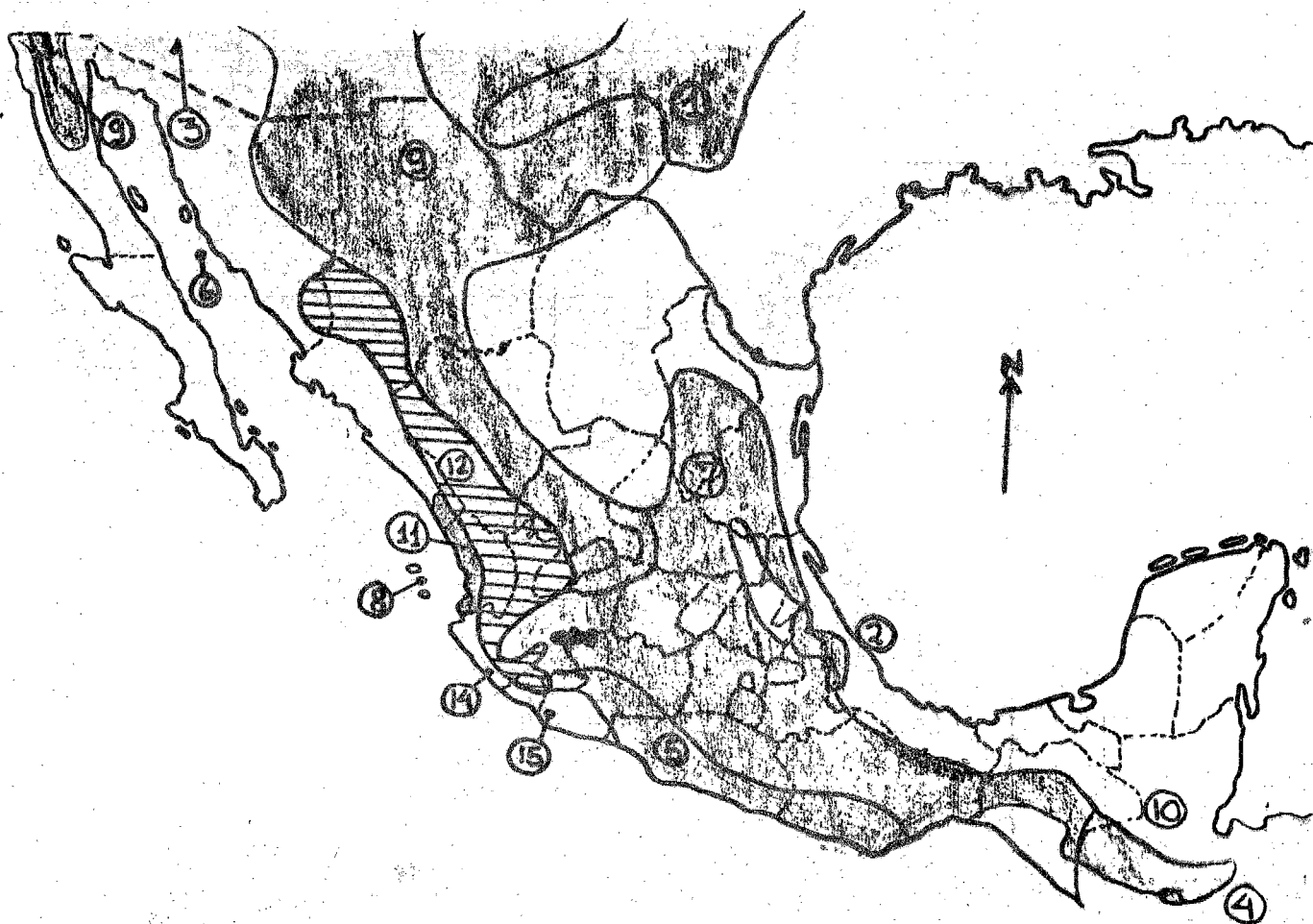
P. spicilegus se distribuye en regiones montañosas, aunque puede colectarse en bajas altitudes. (Carleton 1977, localidades marcadas en este trabajo). Comprende los estados de

Durango, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán.

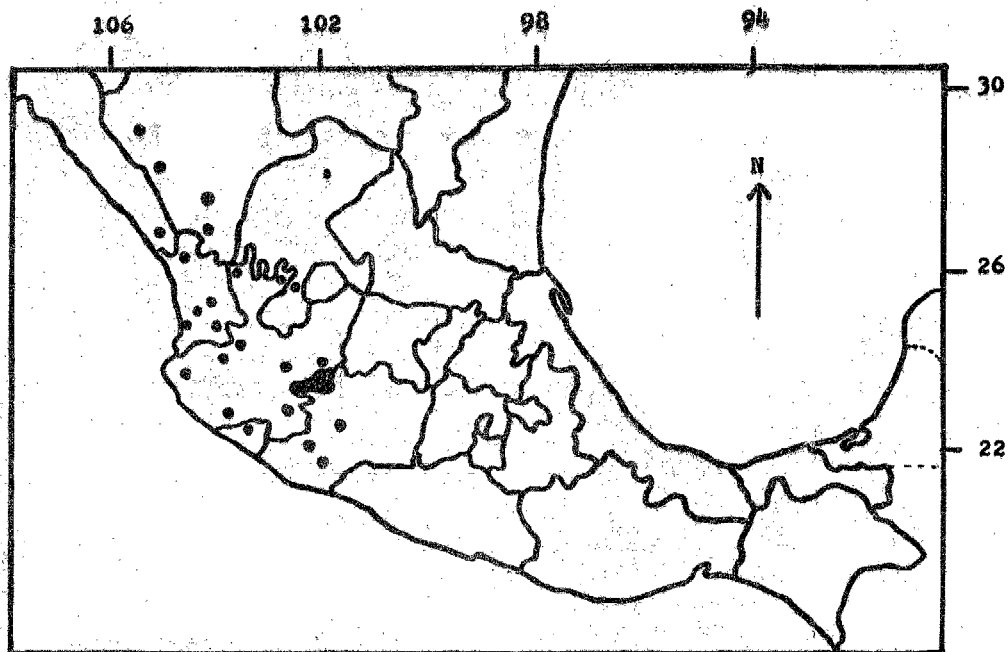
Tomando en cuenta que las poblaciones de P. spicilegus -- constituyen un problema de especiación en las partes altas del noroeste de México, este trabajo tiene por objeto indicar y -- analizar las variaciones altitudinales de P. spicilegus en el noroeste de Jalisco. Asimismo se señala la presencia de una -- nueva subespecie que se distribuye en las partes altas del -- área de estudio, tomando en cuenta los diferentes criterios -- que se utilizan en la literatura para asignar a poblaciones ni -- veles infraespecíficos con base en la diferenciación de formas, variando según el grado de distinción entre ellas.

Mapa 1.- Distribución de Peromyscus boylii según Hall y Kelson (1959).

- 1.-P.b. atwateri
- 2.-P.b. aztecus
- 3.-P.b. boylii
- 4.-P.b. cordillerae
- 5.-P.b. evides
- 6.-P.b. glasselli
- 7.-P.b. levipes
- 8.-P.b. madrensis
- 9.-P.b. rowleyi
- 10.-P.b. sacarensis
- 11.-P.b. simulus
- 12.-P.b. spicilegus
- 13.-P.b. utahensis
- 14.-P. perfulvus chrysopus
- 15.-P.p. perfulvus



Mapa 1.- Distribución de *Peromyscus boylii* según Hall y Kelson (1939).



Mapa 1.- Distribución de *P. spicilegus* por localidad.

Datos obtenidos de Hall y Kelson (1959), Carleton (1977),
y el autor.

II.- Descripción del área de estudio.

Situación Geográfica.

El área de estudio se localiza en la vertiente del Pacífico, en la región oeste del estado de Jalisco, que corresponden a las coordenadas $20^{\circ}10'$ y $20^{\circ}30'$ latitud norte y $105^{\circ}40'$ a $105^{\circ}25'$ longitud oeste, comprendidos en las sierras de El Cuale y de El Tuito. En esta zona se unen las sierras Volcánica Transversal y Occidental. Asimismo se incluyen otras localidades en distintos estados.

Fisiografía.

El panorama es notablemente montañoso, presentándose algunos valles. La altura oscila entre los 260 y los 1950 msnm. Según Gutiérrez Vázquez (1959) el área pertenece a la Región Montañosa por la parte este y a la región de los declives del Pacífico por la parte oeste.

Suelos.

En la región de El Tuito se presentan cinco tipos de suelo (Gutiérrez Vázquez 1959) que son los siguientes:

a) Suelo de pradera.- Representan los suelos de transición entre los climas húmedos boscosos y los de clima seco; se localizan a lo largo de la región costera.

b) Suelo café y café rojizo de bosque.- Se les designa de esta manera debido a su apariencia; se les encuentra en la región montañosa en zonas de clima templado.

c) Suelos lateríticos.- Se caracterizan por sufrir una intemperización intensa por la acción de grandes cantidades de agua, actuando en un ambiente de alta temperatura, con un alto

desarrollo de los procesos químicos; son escasos en calcio y ricos en óxido de hierro.

d) Suelos rojizos.- Están formados por una gran cantidad de arcilla debido a la lixiviación rápida producida por la acción del agua; contienen caolín.

e) Suelos amarillos.- Representan una transición entre los suelos rojos tropicales y los cafés forestales; deben su color a la hidratación de los óxidos de hierro; tienen como vegetación dominante las coníferas.

Vegetación.

Miranda y Hernández (1963) señalan para estas regiones 3 tipos de vegetación que son: bosque de pino encino, selva mediana subperenifolia y selva baja caducifolia. Rzedowski y Mc Vaugh (1966) Rzedowski (1978) mencionan que estos tipos corresponden a:

Bosque de pino encino, bosque tropical subdeciduo y bosque tropical deciduo, respectivamente.

Bosque de pino-encino: Constituye la vegetación característica de las montañas de México. En general ocupan zonas climáticas subhúmedas (templadas). Se desarrolla con preferencia en altitudes entre 1000 y 4000 msnm; sin embargo puede descender hasta los 300 msnm. Las lluvias se concentran durante cinco meses y el período restante es de sequía. Se caracteriza por el sustrato geológico de naturaleza ígnea, aunque puede pre

sentar rocas metamórficas. Este tipo de vegetación se localiza siempre sobre suelos bien drenados, someros o profundos. Los árboles presentan alturas entre los 10 y 30 m.

Selva mediana subperenifolia.- (bosque tropical decíduo)

Representa el tipo de vegetación más exuberante; el más complejo tanto por su estructura como por su composición florística. La gran mayoría de las especies pierden sus hojas durante el período seco, aunque hay muchos árboles que no se defolían totalmente y otros lo realizan por un corto período. La altura del estrato dominante es invariablemente mayor que en el caso del bosque tropical decíduo. Dado que no se le encuentra a altitudes superiores de 1200 msnm, las temperaturas medias anuales dentro de su Área de distribución son superiores a 21°C. Los suelos característicos pueden ser someros o profundos y de textura muy variable, desde arcillosas hasta arenas casi puras. Los árboles miden de 15 a 35 m. con un promedio de 25 m.

Selva baja caducifolia.- (bosque tropical decíduo). Se le encuentra a altitudes entre 0 y 1600 msnm. Este tipo de vegetación parece estar restringido a los suelos someros y de drenaje rápido. La temperatura media anual suelo ser del orden de 20 a 28°C. La precipitación anual es menor de 1000 mm. Los suelos son de naturaleza diversa, arenosos a arcillosos, ácidos a casi neutros, pero siempre con buen drenaje. Los árboles miden de 8 a 15 m. de altura y pierden las hojas por un período prolongado que coincide con la época seca del año.

Clima.

Se presentan tres tipos de clima en el área de estudio, de acuerdo con García (1970) son:

a).- Aw₂(w)i.- Caliente subhúmedo con lluvias en verano. Es el más húmedo dentro del grupo de los subhúmedos, presentando por lo menos 10 veces la cantidad de lluvia en el mes más húmedo (septiembre) que en el mes más seco (febrero). El porcentaje de lluvia invernal es menor del 5% de la anual. La temperatura media del mes más frío (enero) es mayor de 18°C. El mes más caliente es junio.

b).- (A)C(w₂) (w)b(i)g.- Semicálido. Es el más cálido de los templados C, con una temperatura media anual mayor de 18°C y la del mes más frío (febrero) mayor de 18°C. Es el más húmedo de los templados subhúmedos con con lluvias en verano. El mes más caliente (mayo) es antes del solsticio de verano -- (junio) El mes más húmedo es julio y el mes más seco es febrero.

c).- C (w₂) (w)b (i')g.- Templado.- Temperatura media -- anual entre 12 y 18°C. representa el más húmedo dentro de los templados subhúmedos con lluvias en verano. El porcentaje de lluvia invernal con respecto a la anual es mayor de 10.2%. El mes más frío es enero, el más húmedo julio y el más seco marzo.

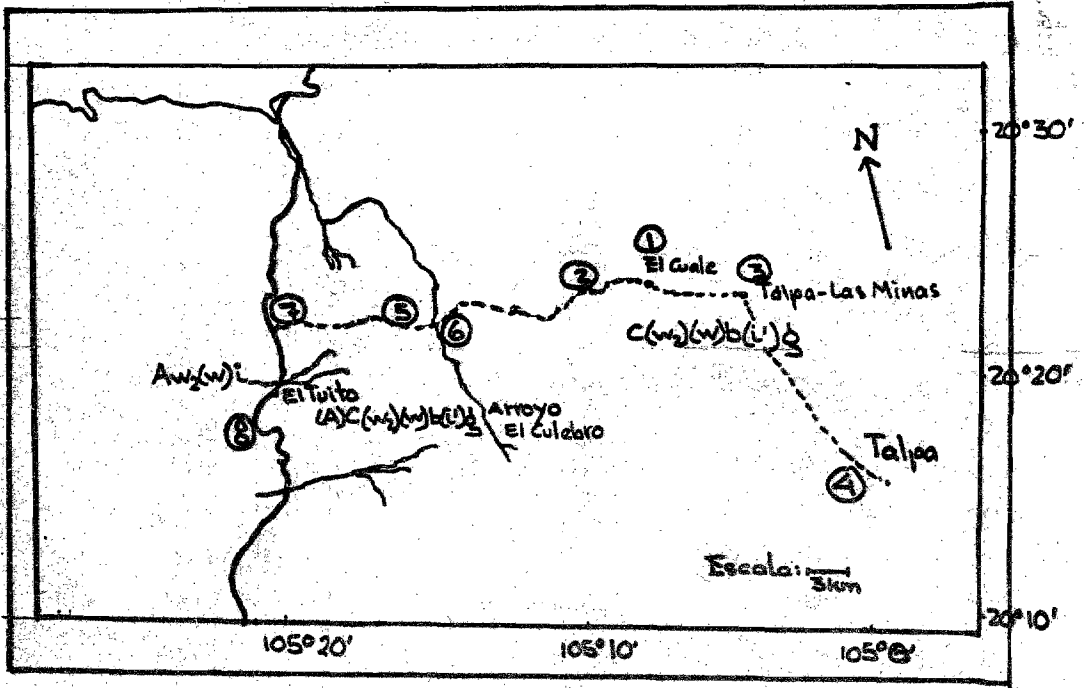
Localidades de Colecta.- Los sitios de colecta que comprenden el presente estudio, son los siguientes:

- 1) Sierra "El Cuale", 38 km. NE (por carr) El Tuito, 1950 msnm.
- 2) 32 Km.NE (por carr) El Tuito, 1870 msnm.
- 3) 5 Km. W "El Cuale", camino Talpa - Las Minas, 1700 msnm.
- 4) 10 Km. NE (por carr) El Tuito, 880 msnm.
- 5) 23 Km. NE (por carr) "El Tuito", 1030 msnm.
- 6) Arroyo "El Culebro", 29 km.NE (por carr). El Tuito, 985 msnm.
- 7) 9 Km. S (por carr) El Tuito, 360 msnm.
- 8) 15 Km. SW Talpa (por carr Tomatlán-Talpa), 1300 msnm.

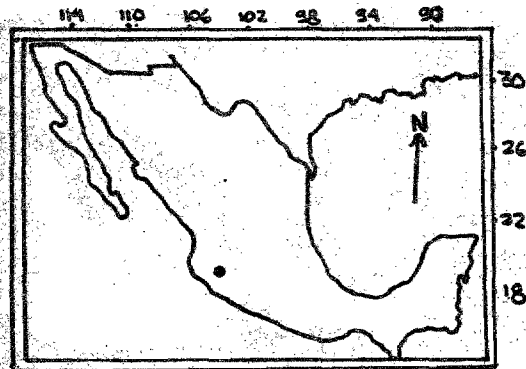
Tomados de la literatura:

- 9) 1 Km. E, Sayotlán del Oro, Nayarit. 1400 pies
- 10) N Santa Isabel, Nayarit.
- 11) Sierra de Autlán, Jal.
- 12) E Dos Aguas y Coalcomán, Mich.
- 13) Los Reyes, Mich.
- 14) 28 millas S Vicente Guerrero, Dgo.
- 15) Cercanías de San Luis, Dgo.
- 16) 2 millas, N. Pueblo Nuevo, Dgo.
- 17) 6 millas S. Pueblo Nuevo, Dgo.
- 18) Cercanías de Santa Lucía, Sin.
- 19) Cercanías de Copala, Sin.

Las localidades 2, 6, 5 y 8, fueron tomadas en un mismo conjunto.



Mapa 2. Situación geográfica de las localidades y climas de la región. (García, E., 1973)



MATERIAL Y METODO

El presente estudio comprende un total de 161 individuos. Dichos ejemplares están contenidos en la colección de Mastozoo_logía del Instituto de Biología de la UNAM y en la Estación de Investigación, Experimentación y Difusión "Chamela". El estudio contiene los siguientes puntos:

I.- Observación de la variación en los siguientes parámetros:

a) Medidas externas y craneales.- Las medidas somáticas y craneales fueron tomadas de acuerdo a De Blase y Martin -- (1975) y son las siguientes:

Longitud total del cuerpo.- Distancia comprendida entre el -- rostro y el extremo vertebral de la cola.....Q - R.

Longitud de la cola vertebral.- Distancia entre la base y el -- extremo vertebral de la cola.....S - R.

Longitud de la pata trasera.- Distancia entre el talón y el -- extremo de la garra.....T - U.

Longitud de la oreja.- Distancia entre la escotadura y su ex -- tremo distal.....V - X

Longitud mayor del cráneo.- Distancia entre el extremo del -- rostro y la parte más posterior del occipital.....A - B.

Anchura cigomática.- La mayor distancia entre los dos arcos -- cigomáticos, tomada en ángulo recto al eje del cráneo...C D.

Anchura interorbital.- La menor distancia entre ambas órbitas -- tomada por la parte dorsal del cráneo.....E - F.

Anchura de la caja craneal.- La mayor distancia entre los --

- procesos mastoideos, tomada en ángulo recto al eje longitudinal del cráneo. G - H.
- Longitud de los nasales. - Distancia entre la parte anterior y la posterior de los nasales, tomada a lo largo de su sutura media..... A - I.
- Hilera de dientes del maxilar. - Distancia del borde anterior del primer molar al posterior del tercer molar superior J - K.
- Hilera de dientes del dentario. - Distancia del borde anterior del primer molar al posterior del tercer molar inferior L - M.
- Longitud de la mandíbula. - Largo del hueso dentario, desde la parte más distal del incisivo hasta la proyección más posterior del hueso..... N - O.
- Longitud del diastema. - Distancia entre el borde posterior del incisivo y el borde anterior del primer molar superior P - J.
- Longitud del palatal. - Distancia entre la parte distal de los molares superiores..... Y - Z.

De cada magnitud se obtuvieron de acuerdo con Fisher -- (1958) y Downie (1973) los siguientes valores estadísticos:

$$\bar{Y} = \frac{\sum X_n}{n}$$

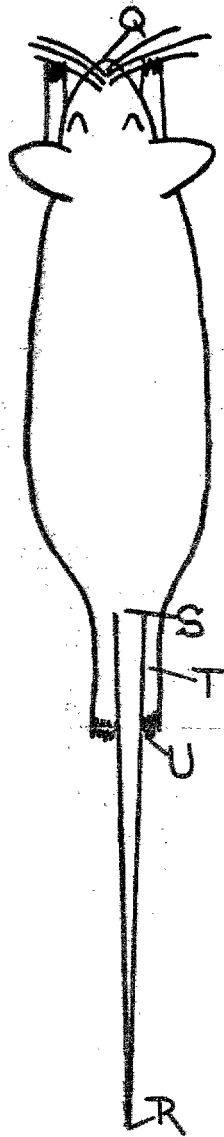
donde \bar{X} = media aritmética

X = valor de la magnitud para cada individuo

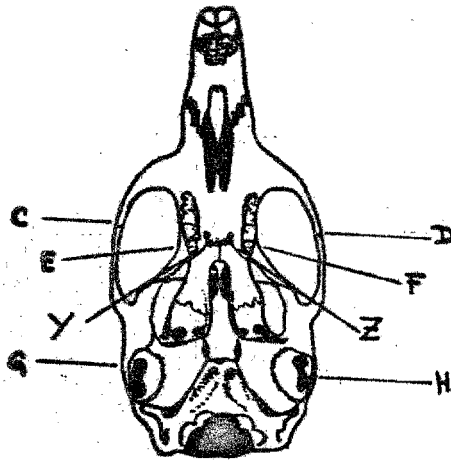
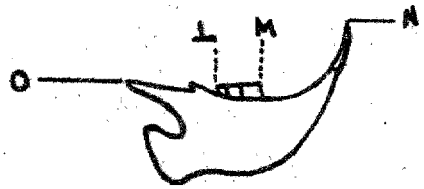
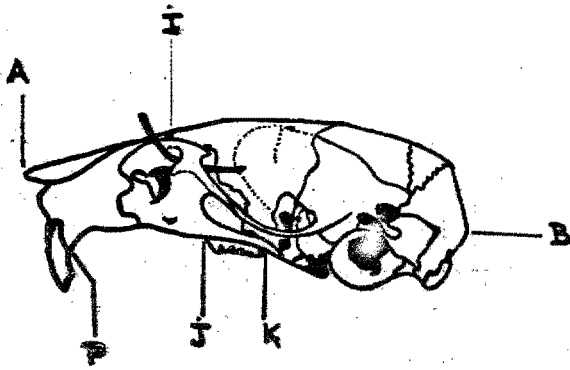
n = número de individuos registrados para cada magnitud.

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X - \bar{X})^2}{n-1}}$$

donde S = primera desviación estándar



Medidas Externas ó Somáticas



Medidas Internas

\bar{X} = media aritmética

X = valor de la magnitud para cada individuo

n = número de individuos registrados para cada magnitud

$$t = \frac{\bar{\Delta} \sqrt{n}}{S_{\Delta}}$$

donde t = distribución t de Student

$\bar{\Delta}$ = media de las diferencias entre los valores pares de 2 poblaciones

S_{Δ} = desviación estándar de las diferencias entre los valores pares.

b) Patrón de coloración.- La variación de la coloración se basa en un patrón típico que presentan únicamente ciertos individuos del transecto altitudinal muestreado. Se obtienen frecuencias en porcentaje en relación a la altitud.

) Forma de la fosa pterigoidea.- La forma de la fosa pterigoidea fue evaluada registrando la frecuencia de cada forma por medio de porcentajes en los que se consideraron ejemplares adultos y de ambos sexos. Para determinar la significancia de la variación, se utilizó la prueba de χ^2 .

$$\chi^2 = \sum \frac{(N_o - N_e)^2}{N_e}$$

donde N_o = número de individuos para una misma forma de la fosa pterigoidea

N_e = número de individuos esperados para cada forma.

Tanto los valores de t como de X^2 fueron cotejados utilizando las tablas de Fisher y Yates (1946), Spiegel (1961) para obtener el porcentaje de confiabilidad de las variaciones .

d) Morfología de los molares.- Se esquematiza la hilera superior derecha para observar si existen diferencias entre ellos. La nomenclatura es la sugerida por Hooper (1957).

e) Robustez craneal.- Para cuantificar la robustez del cráneo se grafica la anchura cigomática contra la longitud total del cráneo. Se ajustan los puntos a una recta por el método de regresión lineal (Spiegel, 1970) y se obtienen las ecuaciones correspondientes.

f) Comparación de la morfología del pene en las poblaciones muestreadas.

2.- Breve análisis de los conceptos infraespecíficos y aplicación de dos metodologías a las poblaciones problema. En esta parte del trabajo se presentan varios conceptos subespecíficos, así como algunos mecanismos tanto físicos como biológicos que intervienen en los procesos de especiación de las poblaciones. Se discuten brevemente y se aplican varios criterios en la población problema.

Entre las metodologías se utilizan las propuestas por Mayr (1969) y Lidicker (1977).

i) Relación del coeficiente diferencial. C.D. (Mayr 1969)

Se obtuvo tanto para las medidas externas como internas siguen de la fórmula:

$$C.D. = \frac{M_b - M_a}{S_{Da} + S_{Db}} \quad b > a$$

donde M_b = media de la muestra para la población b
 M_a = media de la muestra para la población a
 S_{Da} = desviación estándar de la muestra población a
 S_{Db} = desviación estándar de la muestra población b

Los resultados se comparan con una tabla de valores que indica Mayr (op.cit) en relación con los niveles infraespecíficos

ii) Método de la diferencia mínima significativa.- (Lidicker 1977). De igual manera que en el inciso anterior, se obtuvo para medidas externas e internas. Las fórmulas son las siguientes:

$$\text{donde:} \quad \bullet \quad m.s.d. = 2 SE_a + 2 SE_b$$

msd = diferencia mínima significativa

$2SE_a$ = segunda desviación estándar de la muestra de la población a.

$2SE_b$ = segunda desviación estándar de la muestra de la población b.

$$d_i = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{msd} \quad \bar{X}_1 > \bar{X}_2$$

donde \bar{X}_1 = media de la muestra de la población a

\bar{X}_2 = media de la muestra de la población b

d_i = coeficiente de diferenciación.

RESULTADOS

I. a.- Resultados de las medidas externas y craneales.

Longitud total del cuerpo. La gráfica 1, nos muestra la variación de la longitud total del cuerpo.- Se señalan, como en las demás gráficas: la media aritmética, rango (valor mínimo y máximo) desviación estándar, coeficiente de variación (C.V.), sesgo y curtosis. En la localidad Talpa-Las Minas, las siglas CB, indican individuos que presentan en la punta distal de la cola una coloración blanca ("Cola blanca") y CN, aquellos que no la presentan.

Se observa poca variación en las medidas graficadas. La media aritmética es muy parecida no obstante que se presenta un C.V. significativo (mayor a 5.0) para todas las localidades. La población que presenta una media aritmética más alta es la de "El Cuale", la menor se encuentra en la localidad "El Culebro", con alturas mayor a 1900 msnm. y menor a 1870 msnm. respectivamente.

La gráfica 2 indica la variación de la Cola Vertebral. Se puede apreciar que la media aritmética para la población de "El Culebro" es notoriamente más baja que las demás poblaciones. Asimismo la media de las poblaciones de "El Cuale" y Talpa-Las Minas CB, son prácticamente idénticas, presentando la primera el rango con mayor valor. Como en el caso anterior el C.V. es significativo para todas las poblaciones por localidad.

Gráfica 3: Se presenta un incremento a medida que las localidades presentan mayor altitud, es decir, de Tomatlán Talpa

a "El Cuale", considerando que la población situada más al norte (Nayarit) presenta la mayor media aritmética de este conjunto. Carleton (1977) aporta datos sobre medidas de localidades más al norte. Se deduce que existe un descenso al efectuar un transecto norte-sur, alcanzándose el punto más bajo en las poblaciones de Jalisco. Posteriormente se incrementa hacia las localidades de Michoacán y también en las zonas más altas de Jalisco. Se presentan solamente dos poblaciones con un C.V. no significativo: la de "El Cuale" y Tomatlán-Talpa.

Grafica 4: Se sigue el mismo patrón en general que el caso anterior. Nuevamente se observa que las poblaciones a mayor altitud presentan medias con un valor más alto representado por la localidad "El Cuale".

Gráfica 5: Nuevamente se refleja la tendencia al aumento de longitud en el transecto altitudinal. La población de "El Cuale" tiene el valor más alto en esta medida. Al comparar este conjunto con otras localidades (Baker y Greer 1962, Carleton 1977) vemos que las poblaciones de Jalisco en general están por debajo del promedio de las poblaciones al Norte, Durango y Nayarit, y al Sur, Michoacán. Por otra parte se puede indicar que esta medida presenta poca variabilidad, ya que sólo en un caso el C.V. fue significativo.

Gráfica 6: Se observa un incremento a partir de la población localizada a 1300 msnm. La media en este caso es muy semejante para las poblaciones a mayor altitud. Sin embargo para todo este conjunto de localidades, excepto Nayarit, el C.V. resultó ser significativo.

Gráfica 7: En este caso tenemos que las poblaciones que presentan la coloración blanca en la parte distal de la cola, tienen una media aritmética idéntica (Talpa-Las Minas CB y "El Cuale") Asimismo se observa un aumento de longitud de las poblaciones localizadas al sur (Michoacán) con respecto a las de Jalisco. El C.V. es significativo para 2 localidades, considerándose la anchura cigomática una medida que presenta poca variabilidad.

Gráfica 8: Las medidas para las poblaciones con mayor altitud, son más grandes. Ningún C.V. para las localidades es significativo.

Gráfica 9: Se nota un incremento en la media alcanzando su máximo en la localidad Talpa-Las Minas CB. Asimismo la población de "El Cuale" muestra un leve descenso. Al comparar las otras localidades, observamos un patrón semejante a los casos anteriores, las poblaciones de Durango y Nayarit presentan en general una media mayor, registrándose un descenso en Jalisco que se incrementa con la altitud, para alcanzar finalmente los máximos valores en Michoacán. Solo se presentó una localidad con un C.V. significativo.

Gráfica 10: Se observa un descenso en la media aritmética presentándose el mínimo en la localidad de "El Culebro". La población de "El Cuale" fue el único caso donde se registró un C.V. significativo.



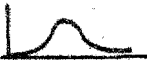


Gráfica 11: En este caso la media presenta valores muy parecidos a excepción de la localidad "El Culebro", donde se observa un incremento notable. De igual manera las poblaciones Talpa

Las Minas CB y "El Cuale", presentan medias aritméticas muy semejantes. El C.V. es significativo para 3 localidades.

Gráfica 12: Como en el caso anterior, la anchura interorbital es muy parecida en estas localidades. Solo 2 localidades -- presentaron C.V. significativos.

Gráfica 13: Las medias aritméticas son semejantes a excepción de "El Culebro" y Sayotlán, Nay. Para todos los casos, el -- C.V. es significativo indicando que ésta medida presenta gran va-- riabilidad.

Gráfica 14: Es semejante al caso anterior. La población - de "El Cuale" presenta la media aritmética de mayor magnitud. Só lo 2 localidades presentaron un C.V. significativo.

La tabla 1, nos indica para cada localidad el Coeficiente - de Variación (C.V.), sesgo y la curtosis. Se señala para el caso del C.V. el valor de 5.0 para ser significativo. Para el sesgo y la curtosis se indican las siguientes condiciones: Si el sesgo está comprendido dentro de los valores $-0.5 \leq s \leq 0.5$ el tipo de distribución será normal simétrico. Si el valor es positivo, es decir mayor de 0.5, se dice que la curva es de sesgo positivo ó a la derecha ; en caso contrario, si el valor es menor a -0.5 , la curva es de sesgo negativo o a la izquierda . Para el caso de la curtosis, valores que se acercan a 3.0 tendrán un tipo de distribución mesocúrtica . Para el caso de valores menores que 3, la curva se denomina platocúrtica o "aplanada" . Los valores mayores a 3, se presentan en curvas "leptocúrticas" o "alzadas". 

medidas en mm.	L.	V.	P.T.	O.	Long. craneal.	Long. nasales	A. aritmética.
"El Cuale"	r=180-219 \bar{x} =197.67 s=12.12	r=87-117 \bar{x} =97.14 s=6.64	r=21-24 \bar{x} =22.64 s=0.89	r=18-22 \bar{x} =20.38 s=1.0	r=26.4-29.6 \bar{x} =28.18 s=1.22	r=9.7-12.9 \bar{x} =10.34 s=0.74	r=13.4-14.2 \bar{x} =13.92 s=0.5
"El Culebro"	r=166-227 \bar{x} =187.99 s=18.05	r=77-110 \bar{x} =84.86 s=20.22	r=21-24 \bar{x} =21.92 s=1.22	r=17-21 \bar{x} =18.76 s=1.18	r=25.2-29.3 \bar{x} =28.04 s=1.02	r=9.8-11.6 \bar{x} =10.34 s=0.56	r=13.1-14.6 \bar{x} =13.58 s=0.74
Talpa-Las Minas CB	r=178-214 \bar{x} =190.71 s=13.14	r=88-106 \bar{x} =96.71 s=6.44	r=18-24 \bar{x} =22.42 s=1.98	r=18-20 \bar{x} =19.71 s=0.75	r=26.2-28.7 \bar{x} =27.08 s=0.89	r=9.4-11.5 \bar{x} =10.32 s=0.48	r=13.6-14.9 \bar{x} =13.94 s=0.47
Talpa-Las Minas CN	r=175-217 \bar{x} =193.81 s=16.16	r=88-110 \bar{x} =99.0 s=8.53	r=20-23 \bar{x} =21.6 s=0.99	r=17-20 \bar{x} =18.0 s=1.63	r=25.3-29.4 \bar{x} =27.36 s=1.48	r=9.0-11.4 \bar{x} =10.38 s=0.66	r=13.0-14.7 \bar{x} =14.19 s=0.49
Tomatlán-Talpa	r=165-220 \bar{x} =192.4 s=13.61	r=80-107 \bar{x} =95.8 s=7.66	r=20-23 \bar{x} =21.8 s=0.97	r=15-20 \bar{x} =17.5 s=1.50	r=25.2-28.1 \bar{x} =26.84 s=0.95	r=8.7-11.5 \bar{x} =9.67 s=0.82	r=12.7-14.4 \bar{x} =13.8 s=0.51
Sayotlán del Oro	r=170-222 \bar{x} =192.00 s=16.51	r=81-105 \bar{x} =93.42 s=11.56	r=20-27 \bar{x} =23.0 s=2.12	r=18-20 \bar{x} =18.75 s=0.82	r=26.7-29.2 \bar{x} =27.81 s=0.92	r=10.2-11.6 \bar{x} =10.9 s=0.46	r=13.2-15.2 \bar{x} =13.91 s=0.52

r=rango; \bar{x} =media aritmética; s=desviación estándar.

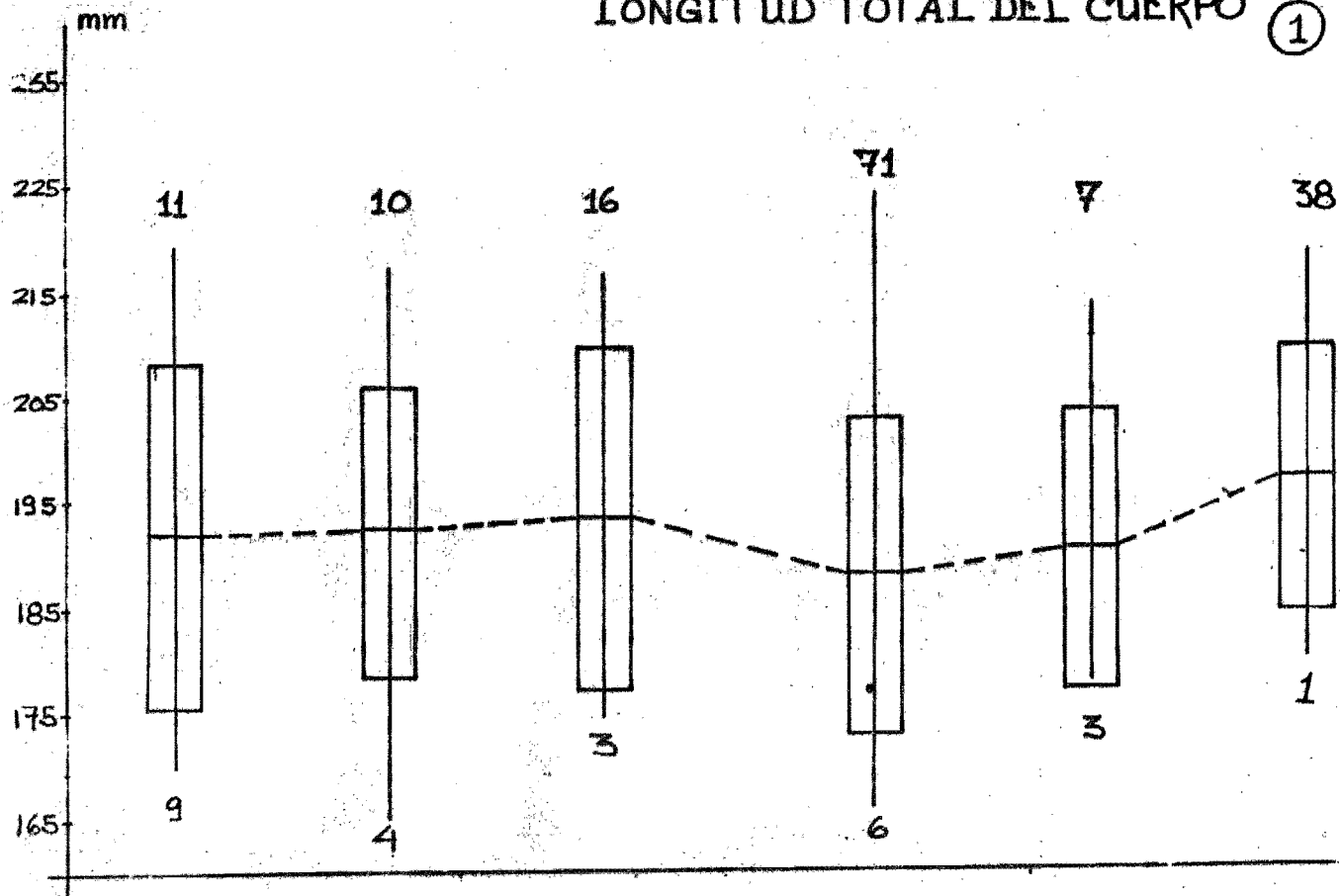
Tabla de valores para las gráficas: 1-14. La línea representa el rango; el rectángulo, dos desviaciones estándar; el número en la parte superior, los individuos; el número en la parte inferior, la localidad.

Medidas en mm.	n. caja craneal	hilera mol. sup.	Long. mandibula	hilera mol. infer.	A. inter-orbital.	A palatal	long. diastema.
"Cuale"	r=12.6-13.1 x=12.86 s=0.26	r=4.1-4.5 x=4.33 s=0.14	r=15.5-18. x=16.55 s=0.94	r=4.1-4.9 x=4.35 s=0.20	r=4.3-4.7 x=4.49 s=0.15	r=3.3-4.1 x=3.64 s=0.22	r=6.4-7.5 x=7.01 s=0.59
"El Culebro"	r=11.9-13.0 x=12.37 s=0.32	r=3.6-5.0 x=4.38 s=0.14	r=15.4-17.8 x=16.16 s=0.69	r=4.0-4.7 x=4.20 s=0.28	r=4.3-4.7 x=4.55 s=0.12	r=2.9-3.7 x=3.33 s=0.28	r=6.3-7.3 x=6.77 0.34
"Talpa-Las Minas CB	r=12.1-13.5 x=12.90 s=0.43	r=4.1-4.8 x=4.42 s=0.28	r=15.4-17.5 x=16.5 s=0.48	r=4.2-4.6 x=4.37 s=0.14	r=4.2-5.0 x=4.55 s=0.24	r=3.5-4.1 x=3.62 s=0.35	r=6.5-7.0 x=6.81 s=0.19
"Talpa-Las Minas CN	r=12.1-13.2 x=12.72 s=0.37	r=3.9-4.6 x=4.31 s=0.14	r=15.7-17.9 x=16.88 s=0.56	r=3.8-4.6 x=4.31 s=0.36	r=4.2-5.0 x=4.56 s=0.25	r=3.2-4.4 x=3.59 s=0.25	r=6.7-7.6 x=6.98 s=0.25
"Tomatlán-Talpa"	r=11.8-13.0 x=12.44 s=0.33	r=4.1-4.4 x=4.22 s=0.09	r=15.4-17.5 x=16.88 s=0.58	r=3.9-4.7 x=4.31 s=0.04	r=4.2-4.7 x=4.49 s=0.16	r=3.2-4.1 x=3.76 s=0.24	r=6.2-7.4 x=6.78 s=0.38
"Sayotlán del "Oro".	r=12.0-13.2 x=12.52 s=0.42	r=4.3-4.6 x=4.48 s=0.11	r=16.4-17.9 x=17.00 s=0.59	r=4.1-4.5 x=4.41 s=0.13	r=----- x=----- s=-----	r=3.1-3.6 x=3.30 s=0.16	r=6.5-6.9 x=6.67 s=0.17

r=rango; x=media aritmética; s=desviación estándar.

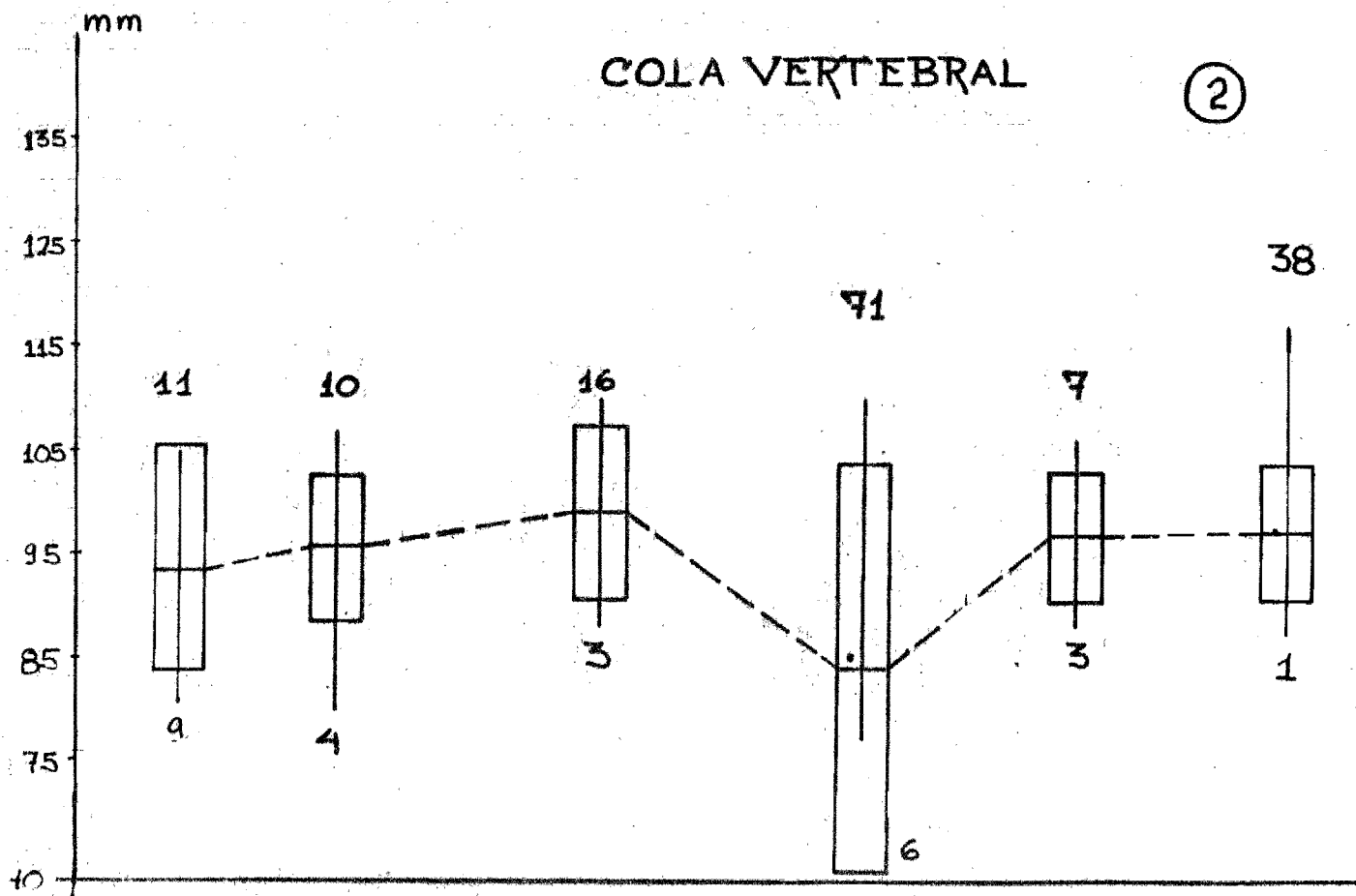
Tabla de valores para las gráficas; 1-14. La línea representa el rango; el rectángulo, dos desviaciones estándar; el número en la parte superior, los individuos; el número en la parte inferior, la localidad.

LONGITUD TOTAL DEL CUERPO ①



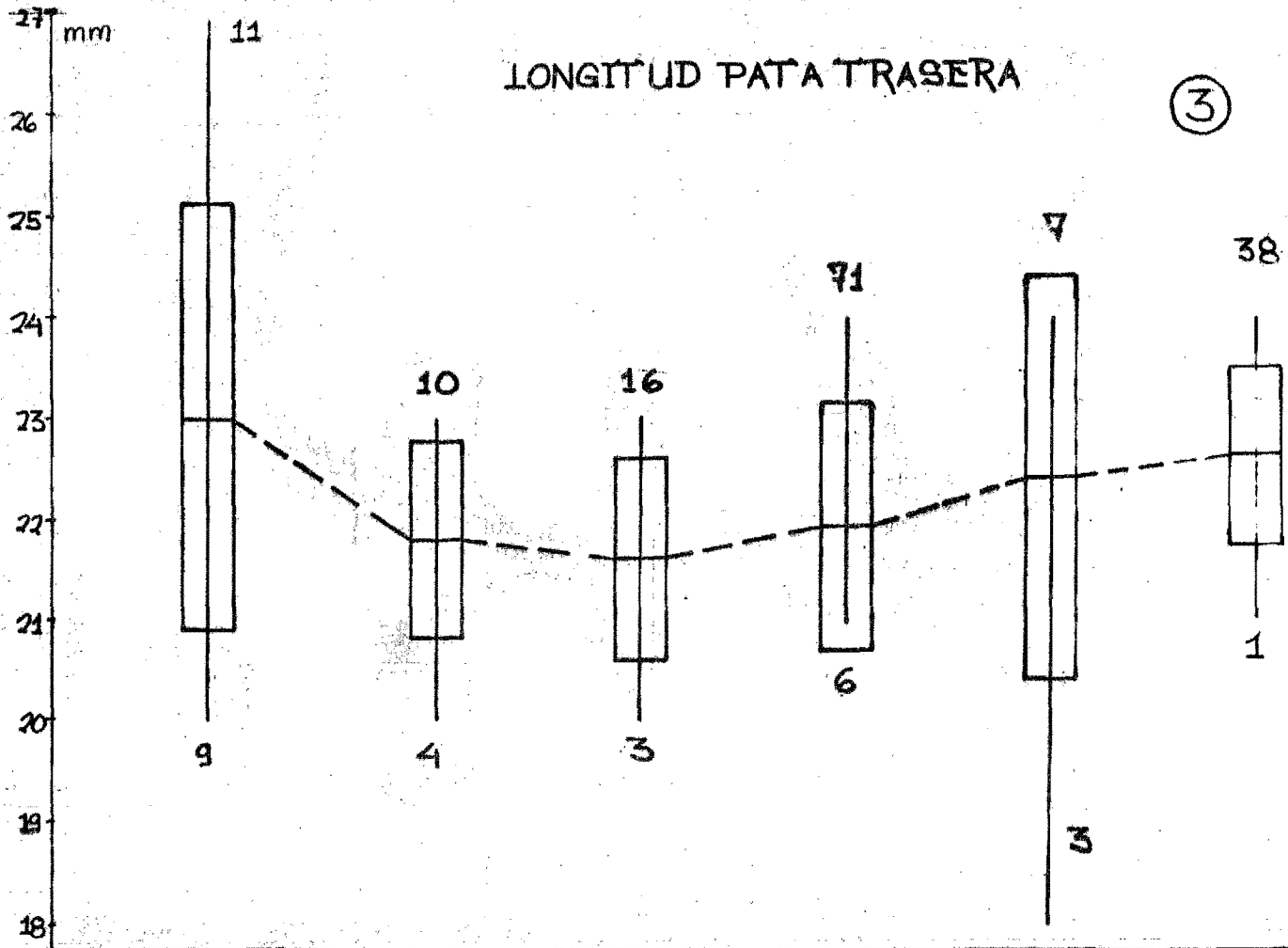
COLA VERTEBRAL

②

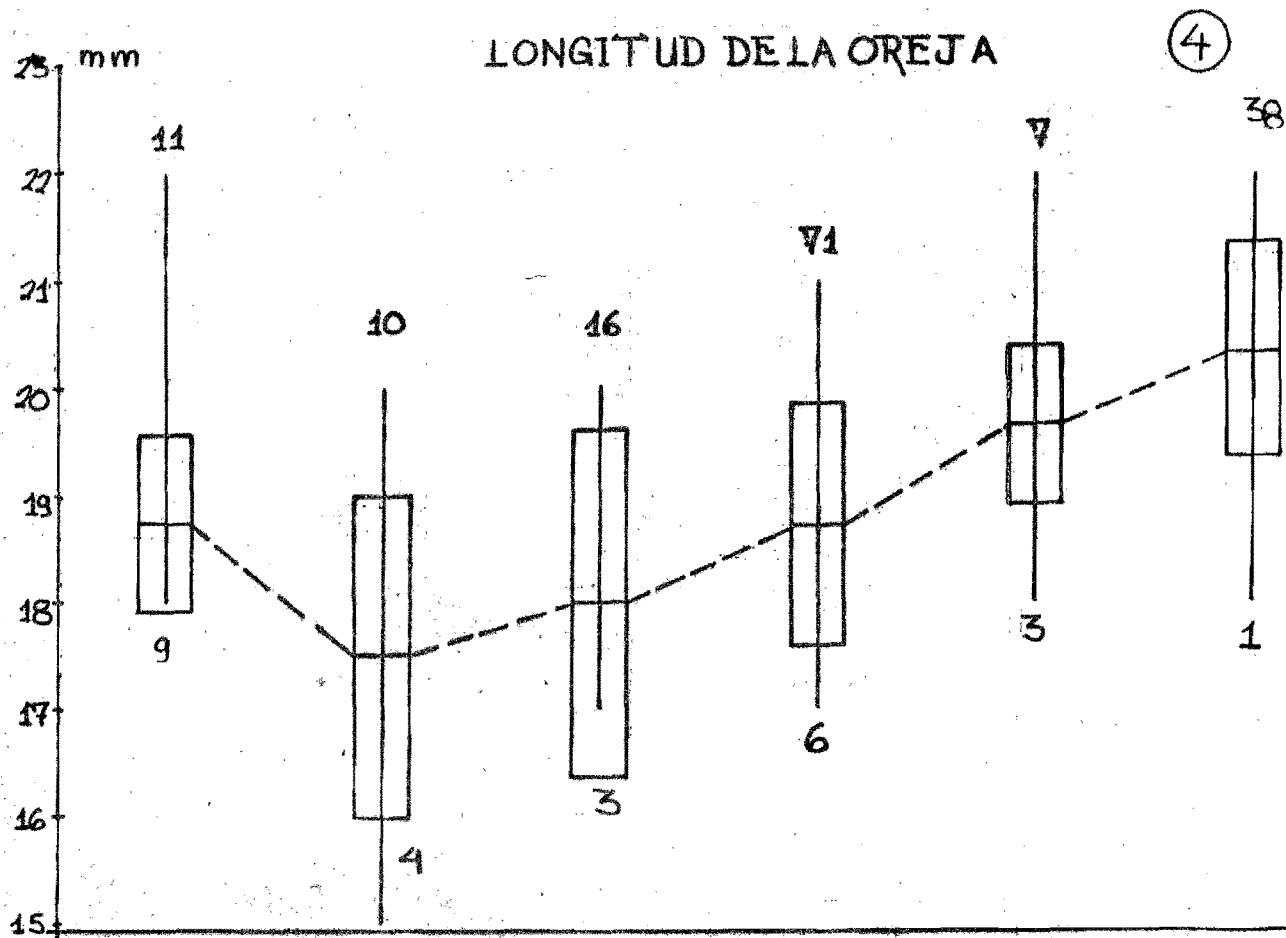


LONGITUD PATAS TRASERA

③

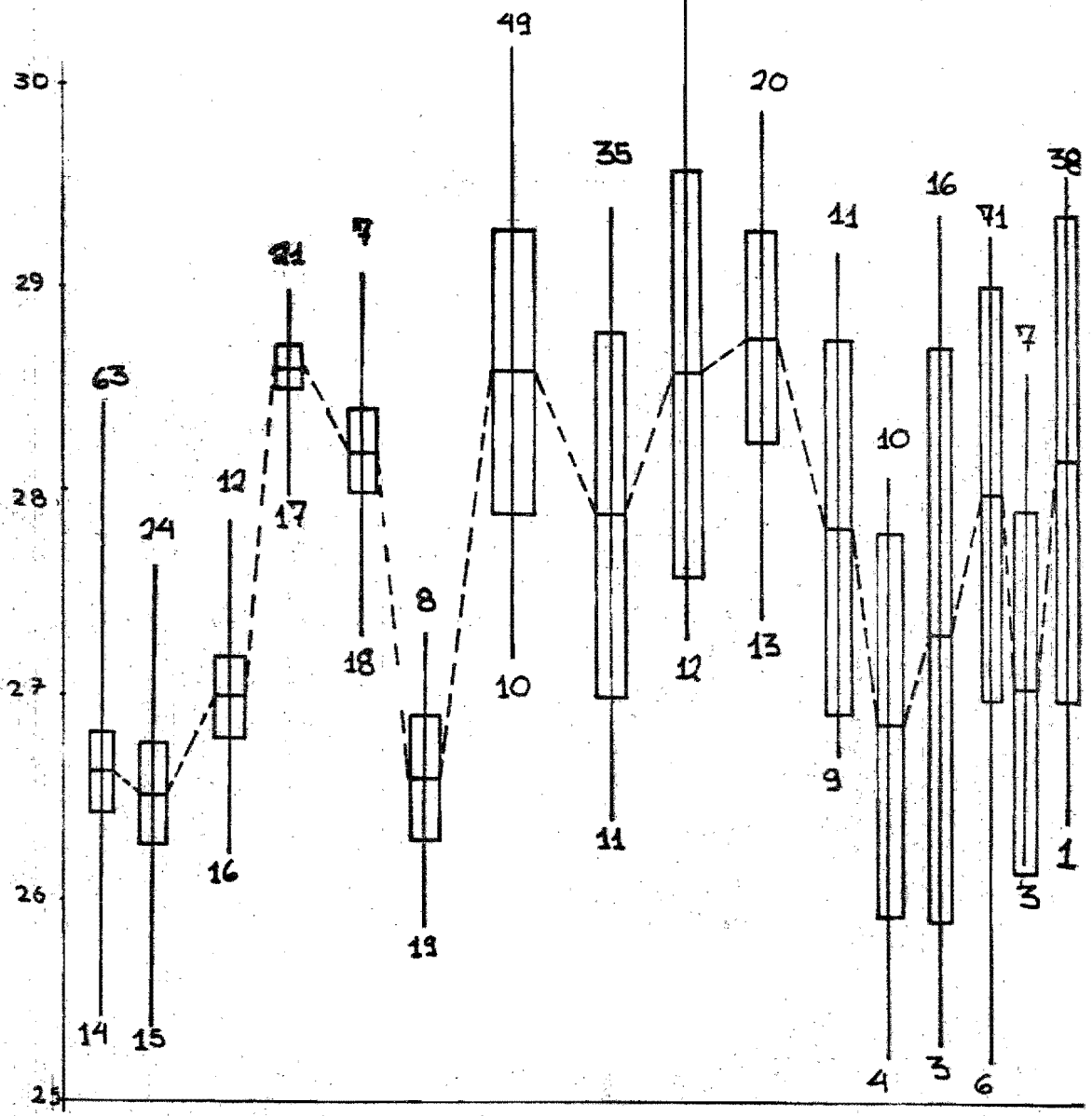


LONGITUD DE LA OREJA



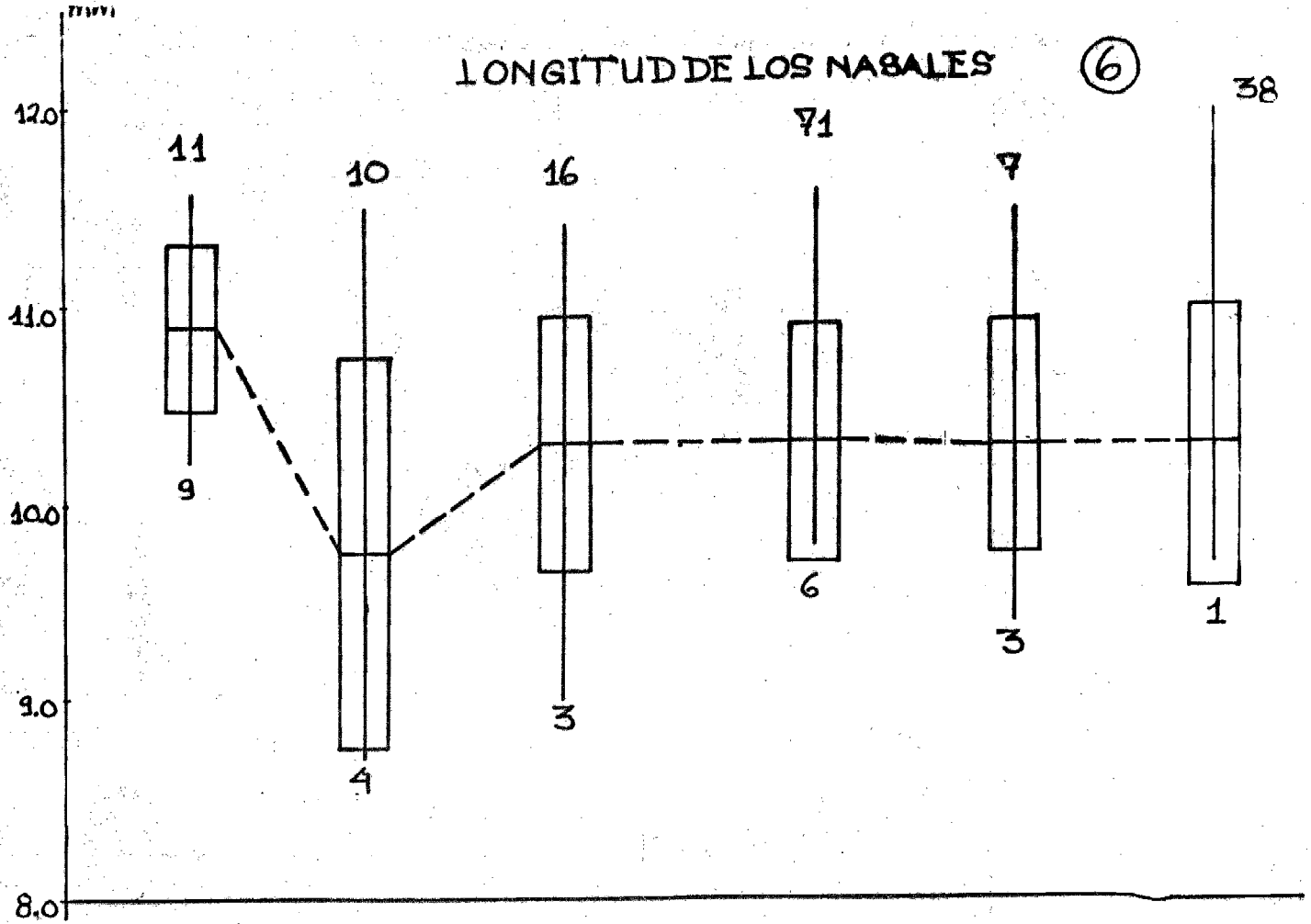
31 mm LONGITUD TOTAL DEL CRANEO 26

⑤

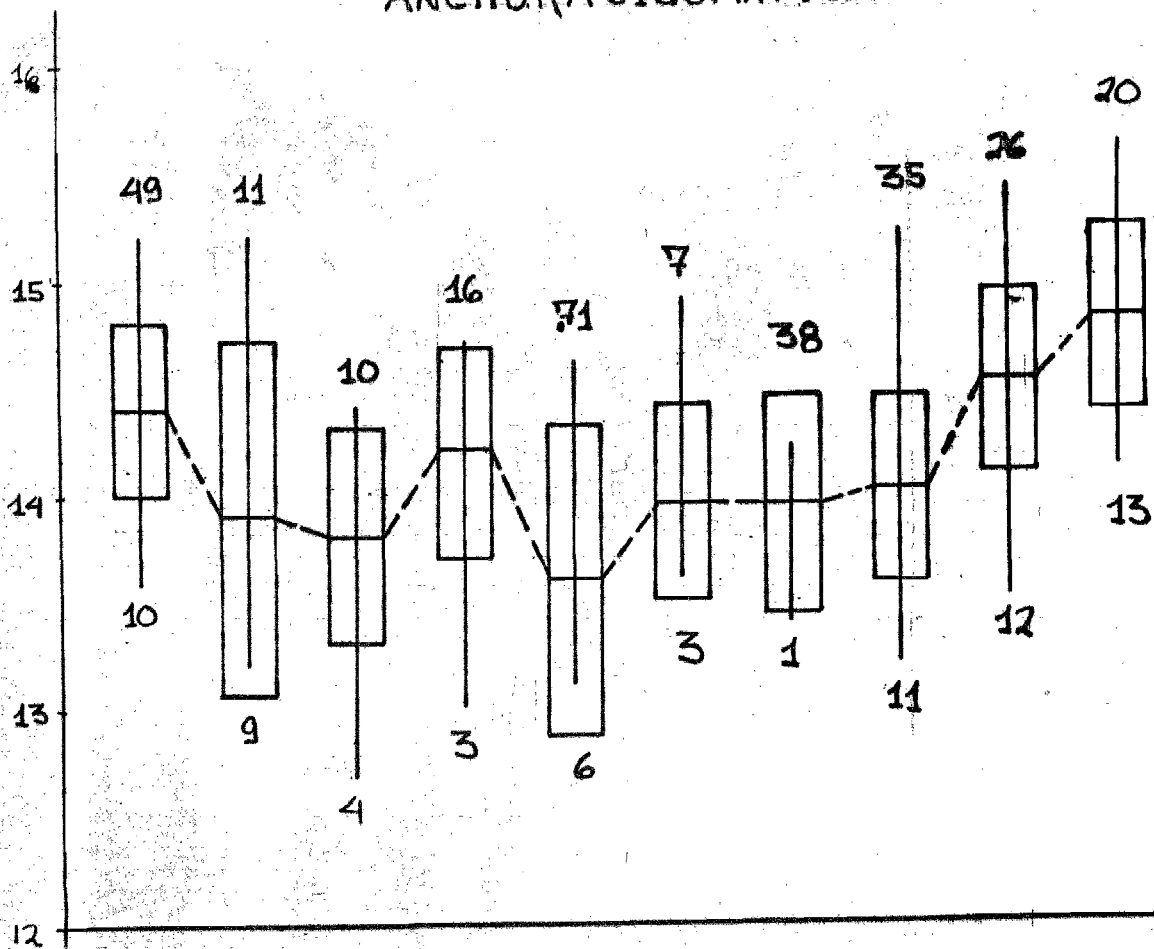


LONGITUD DE LOS NABALES

(6)

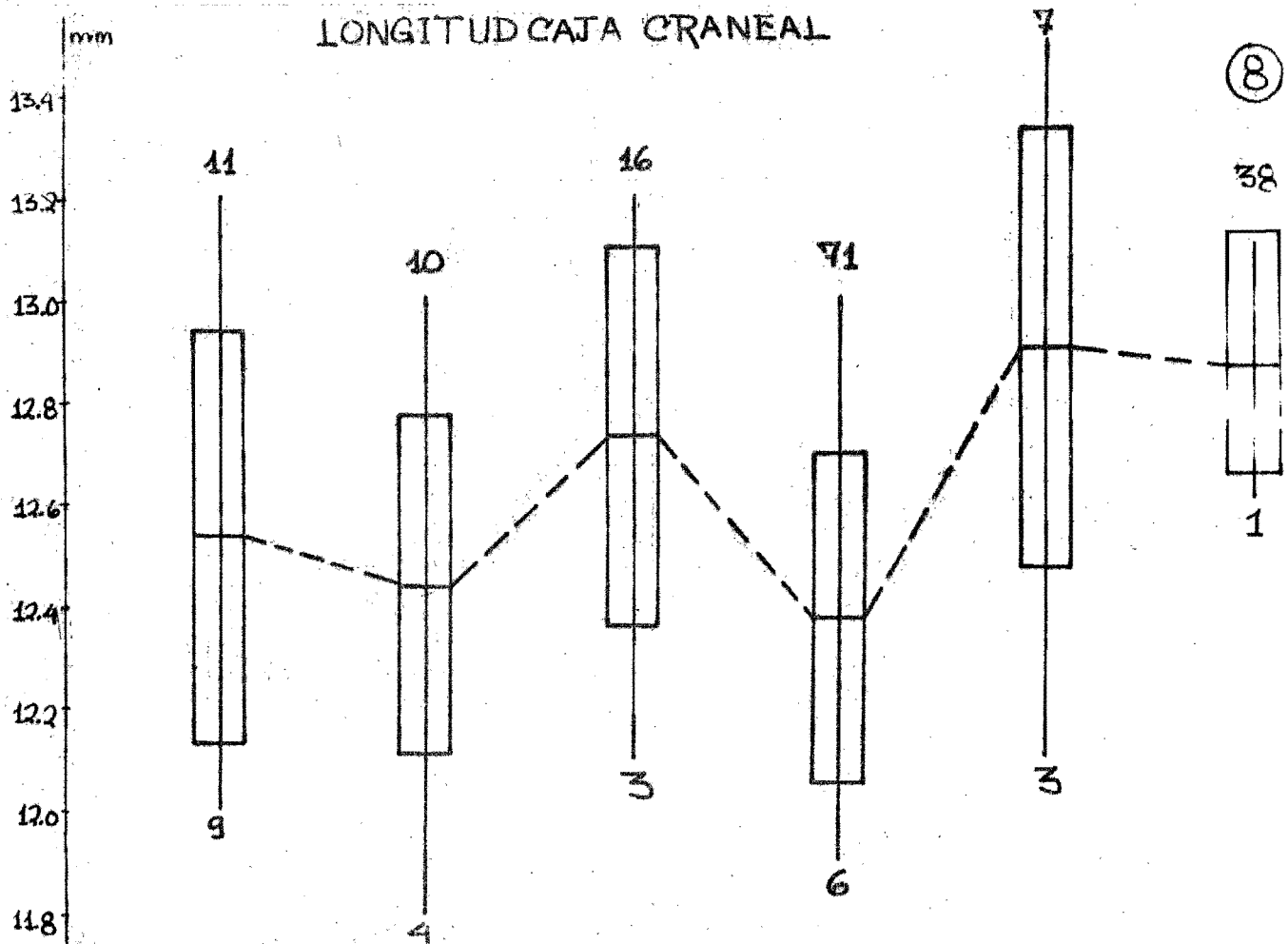


ANCHURA CIGOMATICA



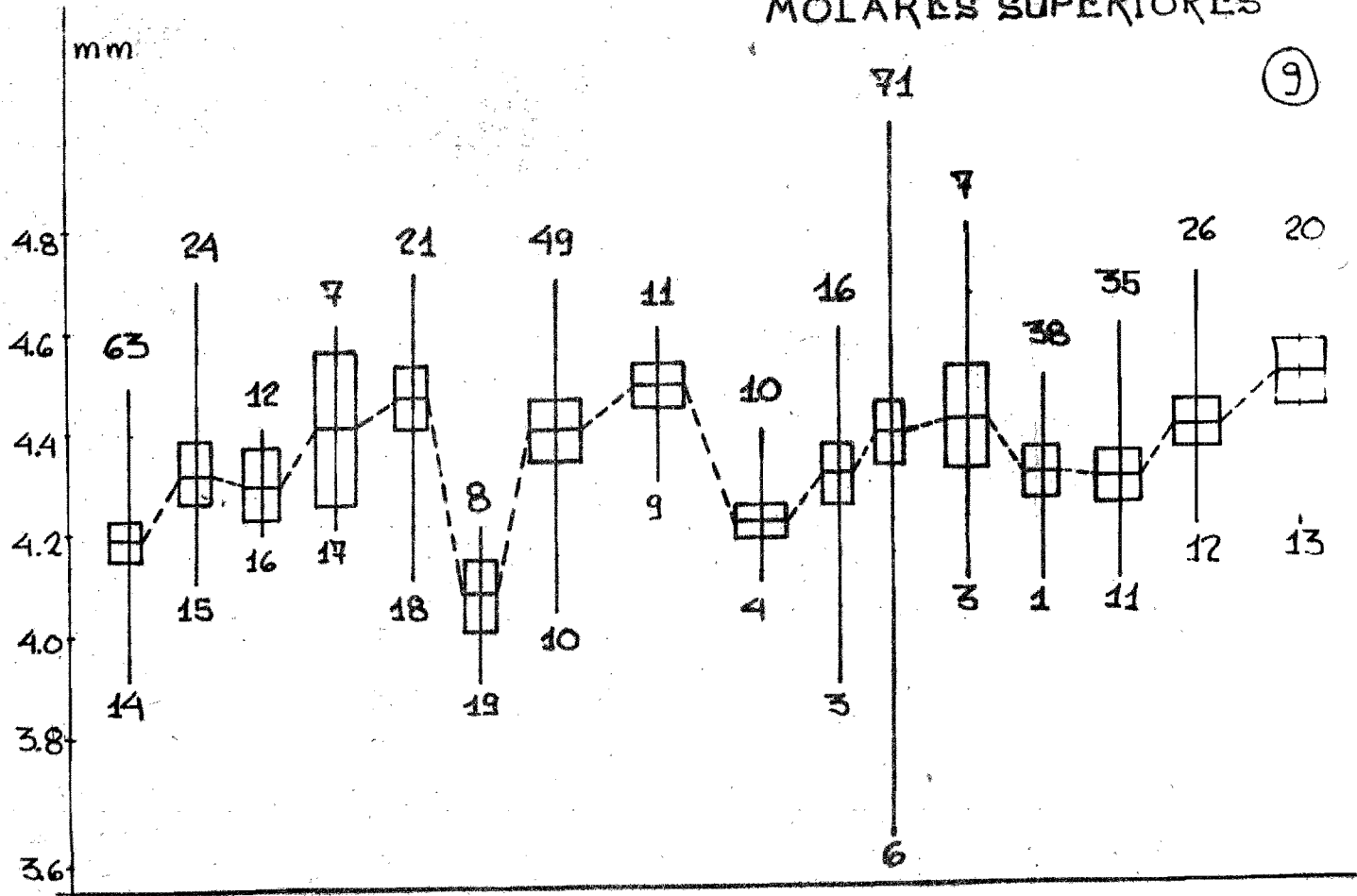
7

LONGITUD CAJA CRANEAL

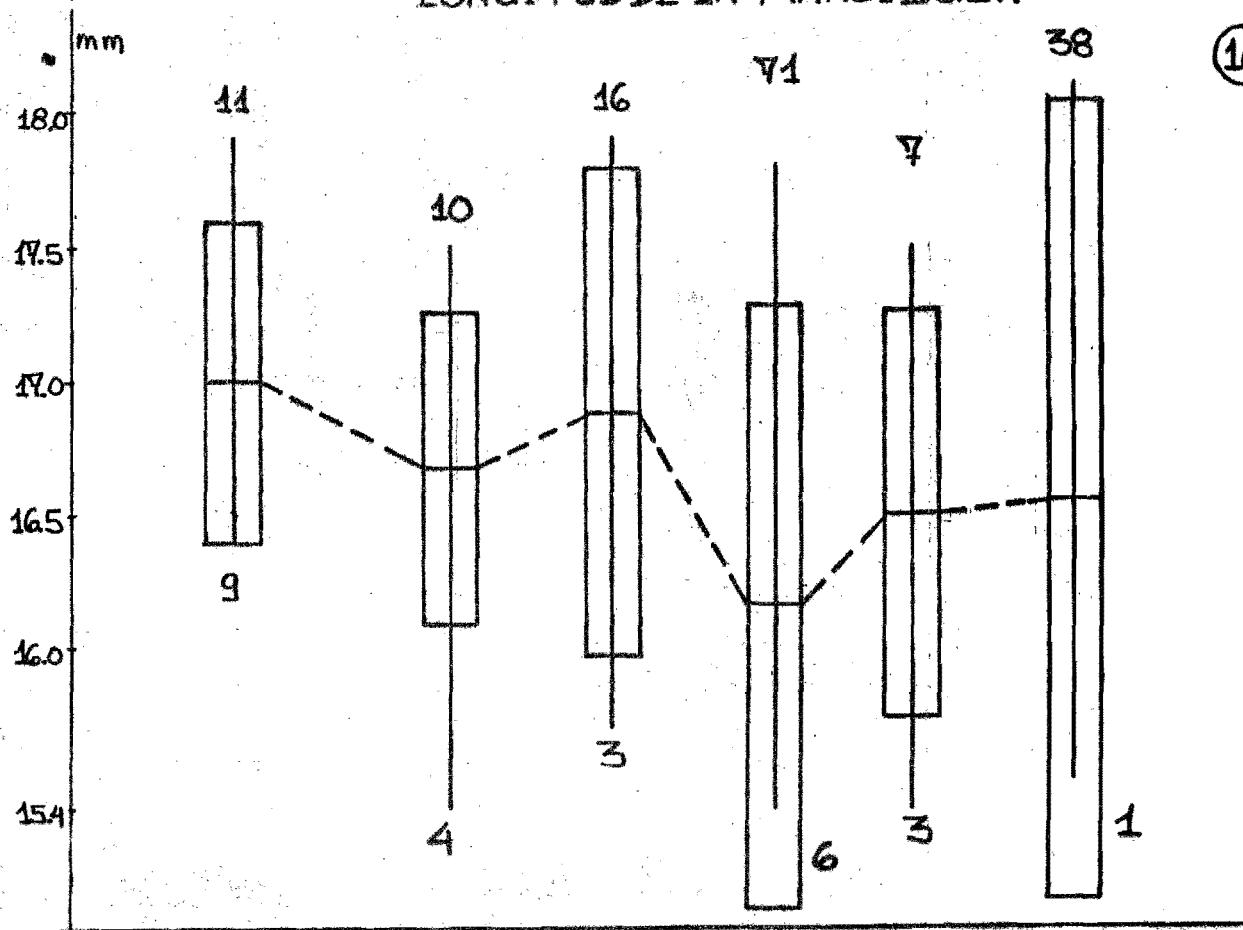


MOLARES SUPERIORES

⑨

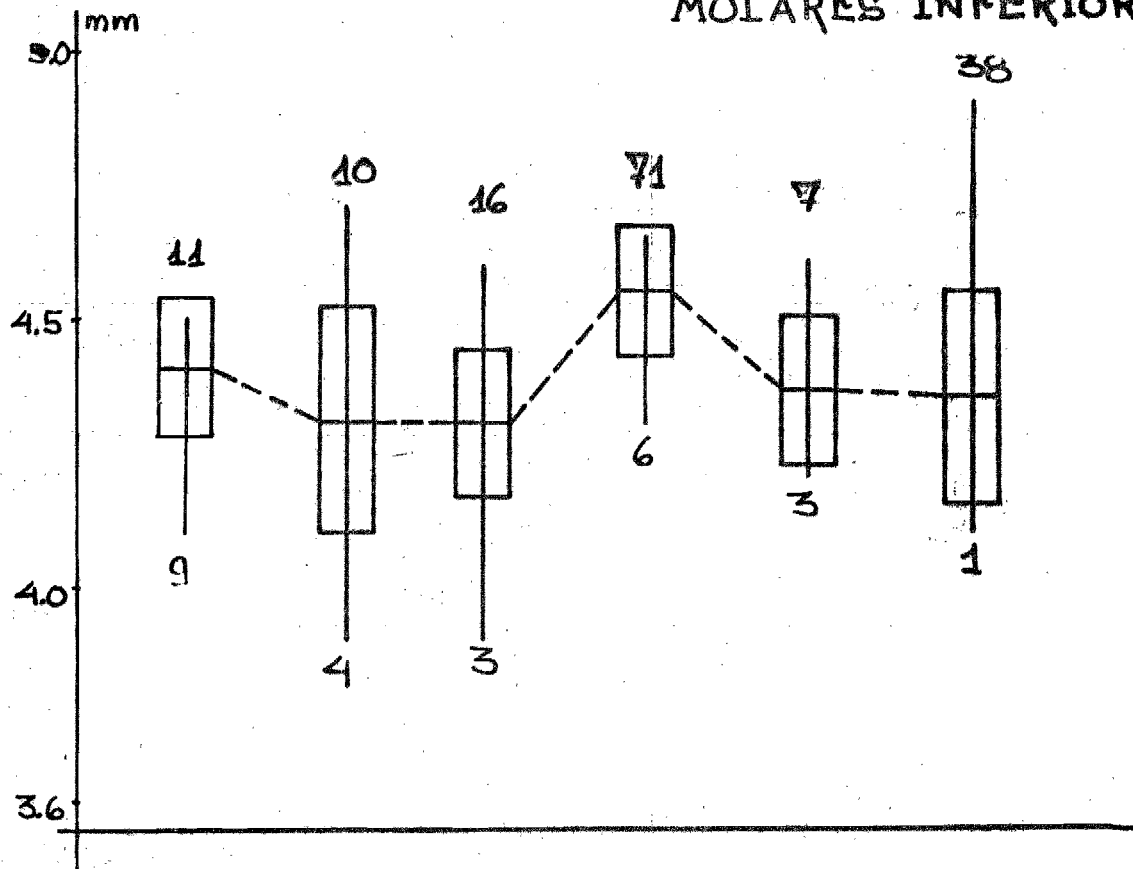


LONGITUD DE LA MANDIBULA



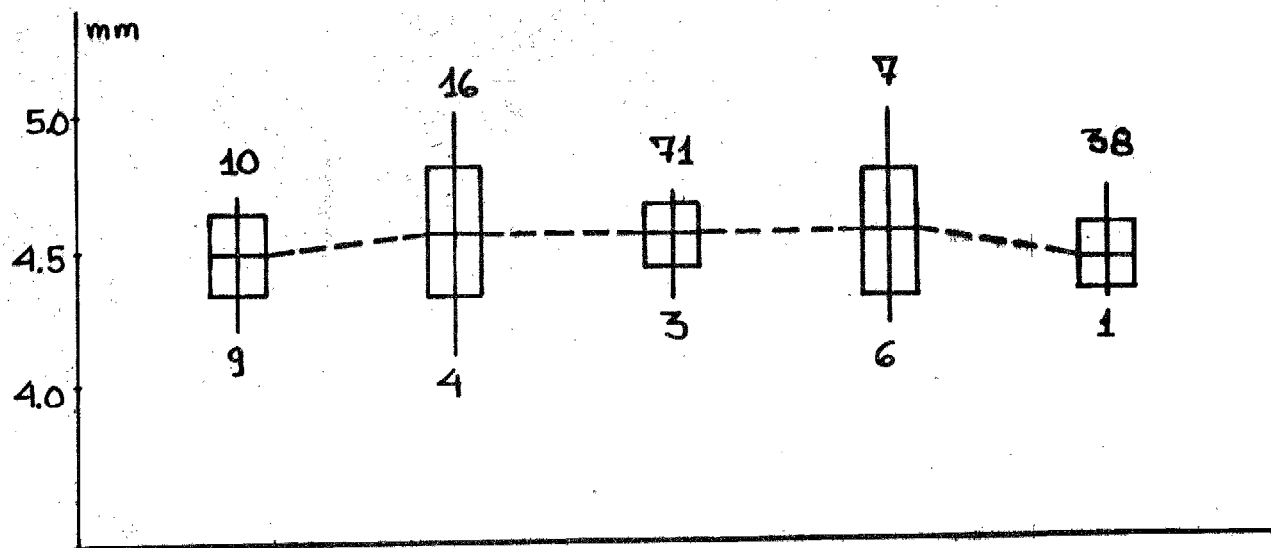
(10)

MOLARES INFERIORES



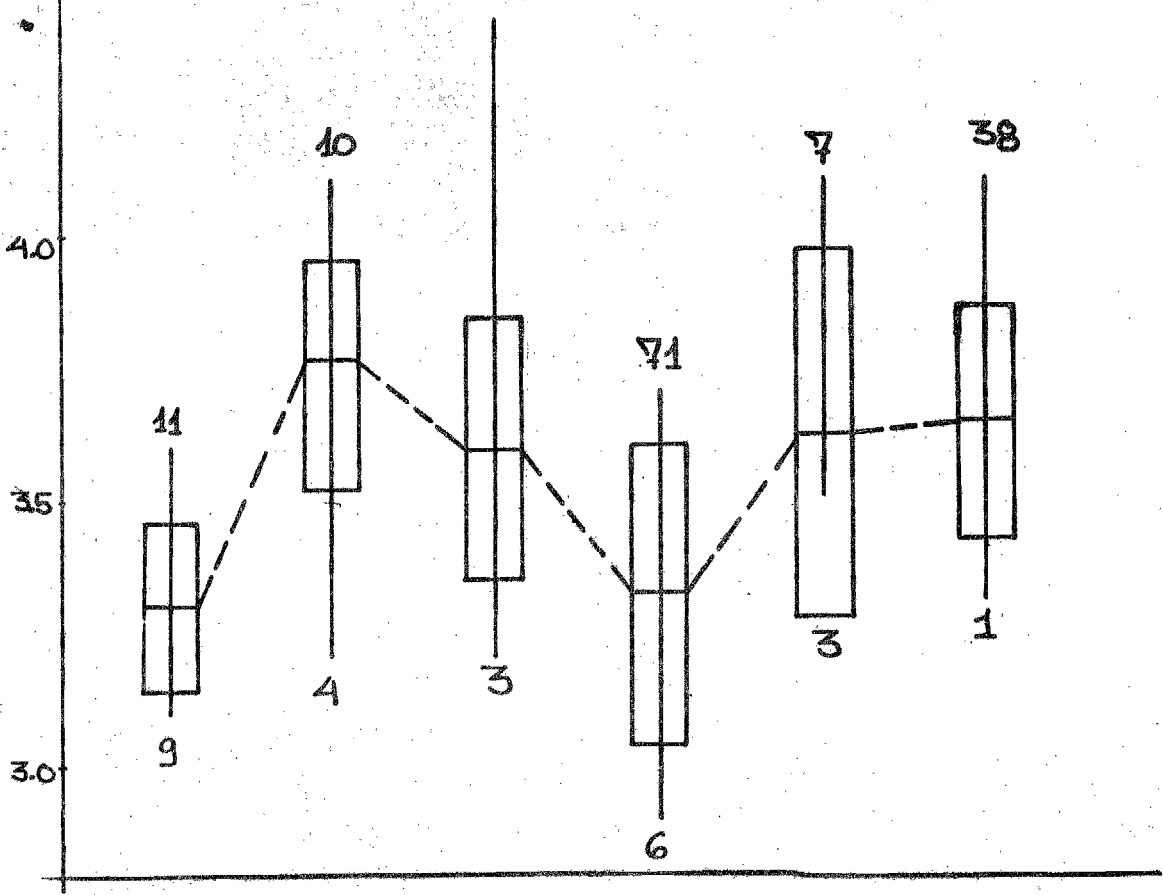
ANCHURA INTERORBITAL

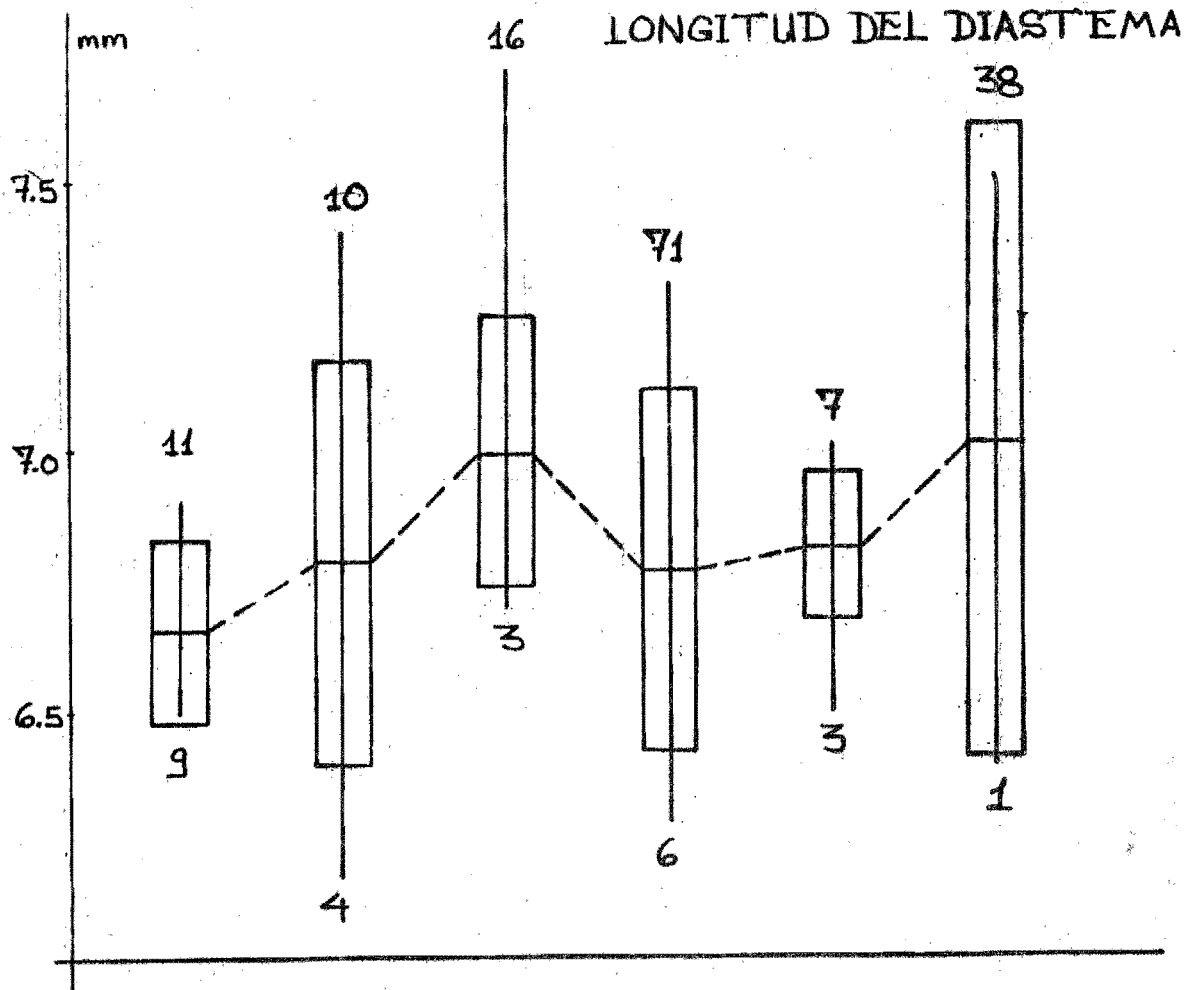
(12)



ANCHURA DEL PALATAL

4.5 mm





14

Prueba t de Student

Poblaciones de la localidad 5 Km W Cuale
camino Talpa - Las Minas

A
GIA

v = grados de libertad = 6

L.T. t=.68 75%	C.V. t=.58 75%	P.T. t= .70 75%	O. t=2.5 95%
Long. cráneo t=.94 90%	Long. nasales t=.60 75%	A.cigomática t=1.06 90%	A. caja cra-- neal t=1.0 90%
Mol. sup. t=.80 80%	Long.mandí- t=2.17 90%	Mol. infer. t=.20 60%	A. interorb. t=.15 55%
A. palatal t=.13 50%	Diastema t=.21 50%		

Prueba t de Student

Poblaciones de las localidades El Cuale
y el Culebro

v = grados de libertad = 13

L.T. t=2.23 95%	C.V. t=2.25 95%	P.T. t=2.27 90%	G. t=3.63 95%
Long. cráneo t=.67 75%	Long.nasales t=1.10 80%	A. cigomática t=1.12 80%	A. caja cran- neal t=5.27 95%
Mol. sup. t=.70 75%	Long. mandibu t=1.76 95%	Mol. infer. t=1.59 90%	A. interorb. t=.86 80%
A. palatal t=2.69 95%	Diastema t=1.16 90%		

Prueba t de Student

Poblaciones de las localidades Talpa-Las Minas OB
y Sayotlán del Oro, Nay.

v= grados de libertad = 6

L.T. t=.147 60%	G.V. t=.78 70%	P.T. t=.62 75%	O. t=1.54 90%
Long. cráneo t=1.32 90%	Long.nasales t=2.36 95%	A.cigomática t=.067 50%	A. caja craneal t=1.32 90%
Mol. sup. t=.99 90%	Long. mandib. t=2.09 95%	Mol. infer. t=.49 60%	A. palatal t=2.41 95%
Diastema t=1.90 90%			

2.- Breve análisis de los conceptos infraespecíficos y aplicación de 2 metodologías a las poblaciones problema

Lidicker (1976) propone la siguiente metodología tomando en cuenta las diferencias estadísticas de medidas externas e internas. -- Consiste en la medición de una sumatoria de coeficientes de diferencias entre 2 poblaciones, llamada diferencia significativa mínima (minimum significant difference, msd). Posteriormente se divide la diferencia de medias aritméticas entre 2 poblaciones y el msd. Este valor, d_i , representa una medida de diferenciación de un carácter entre un par de muestreos. Una vez que se obtenga este valor, se puede hacer una estimación de la diferenciación total en los caracteres estudiados, es decir $d_i = d_1 + d_2 + d_n$. Este valor va a representar el grado de diferenciación y dará el criterio taxonómico. La siguiente tabla muestra los valores correspondientes con el nivel subespecífico.

$\sum d_i$	
0	
<5	aproximadamente >10 se considera
>5- <10	para nivel subespecífico
>10- <15	
<u>>15- <20</u>	
>20	nivel específico

Metodologías propuestas por Lidicker (1976)

Localidades, 5 Km W El Cuale, camino Talpa-Las
Minas. CB = "cola blanca", CN = "cola negra"

<p><u>L.T.</u></p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">CN</td> </tr> <tr> <td>x=190.71</td> <td>x=193.81</td> </tr> <tr> <td>SE=13.14</td> <td>SE=16.16</td> </tr> <tr> <td>2SE=26.28</td> <td>2SE=32.32</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">msd=58.6</p> <p style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 3.1$</p> <p style="text-align: center;">di=0.052</p>	CB	CN	x=190.71	x=193.81	SE=13.14	SE=16.16	2SE=26.28	2SE=32.32	<p><u>C.V.</u></p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">CN</td> </tr> <tr> <td>x=96.71</td> <td>x=99.00</td> </tr> <tr> <td>SE=6.44</td> <td>SE=8.53</td> </tr> <tr> <td>2SE=12.88</td> <td>2SE=17.06</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">msd=29.94</p> <p style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 2.29$</p> <p style="text-align: center;">di=0.076</p>	CB	CN	x=96.71	x=99.00	SE=6.44	SE=8.53	2SE=12.88	2SE=17.06
CB	CN																
x=190.71	x=193.81																
SE=13.14	SE=16.16																
2SE=26.28	2SE=32.32																
CB	CN																
x=96.71	x=99.00																
SE=6.44	SE=8.53																
2SE=12.88	2SE=17.06																
<p><u>P.T.</u></p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">CN</td> </tr> <tr> <td>x=22.42</td> <td>x=21.60</td> </tr> <tr> <td>SE=1.98</td> <td>SE=0.99</td> </tr> <tr> <td>2SE=2.86</td> <td>2SE=1.80</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">msd=4.66</p> <p style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.82$</p> <p style="text-align: center;">di=0.175</p>	CB	CN	x=22.42	x=21.60	SE=1.98	SE=0.99	2SE=2.86	2SE=1.80	<p><u>O.</u></p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">CN</td> </tr> <tr> <td>x=19.17</td> <td>x=18.0</td> </tr> <tr> <td>SE=1.50</td> <td>SE=1.63</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.50</td> <td>2SE=2.26</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">msd=3.76</p> <p style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 1.71$</p> <p style="text-align: center;">di=0.45</p>	CB	CN	x=19.17	x=18.0	SE=1.50	SE=1.63	2SE=1.50	2SE=2.26
CB	CN																
x=22.42	x=21.60																
SE=1.98	SE=0.99																
2SE=2.86	2SE=1.80																
CB	CN																
x=19.17	x=18.0																
SE=1.50	SE=1.63																
2SE=1.50	2SE=2.26																
<p><u>Long. cráneo</u></p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">CN</td> </tr> <tr> <td>x=27.08</td> <td>x=27.36</td> </tr> <tr> <td>SE=0.89</td> <td>SE=1.48</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.78</td> <td>2SE=2.96</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">msd=4.74</p> <p style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.28$</p> <p style="text-align: center;">di=0.058</p>	CB	CN	x=27.08	x=27.36	SE=0.89	SE=1.48	2SE=1.78	2SE=2.96	<p><u>Long. Nasaes</u></p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">CB</td> <td style="text-align: center;">CN</td> </tr> <tr> <td>x=10.38</td> <td>x=10.32</td> </tr> <tr> <td>SE=0.65</td> <td>SE=0.66</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.30</td> <td>2SE=1.32</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">msd=2.62</p> <p style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.06$</p> <p style="text-align: center;">di=0.022</p>	CB	CN	x=10.38	x=10.32	SE=0.65	SE=0.66	2SE=1.30	2SE=1.32
CB	CN																
x=27.08	x=27.36																
SE=0.89	SE=1.48																
2SE=1.78	2SE=2.96																
CB	CN																
x=10.38	x=10.32																
SE=0.65	SE=0.66																
2SE=1.30	2SE=1.32																

<p><u>A. cigomática.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=13.94</td> <td>x=14.94</td> </tr> <tr> <td>SE=0.47</td> <td>SE=0.49</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.94</td> <td>2SE=0.98</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">msd= 1.92</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.25$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">di=0.13</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=13.94	x=14.94	SE=0.47	SE=0.49	2SE=0.94	2SE=0.98	msd= 1.92		$x_1 - x_2 = 0.25$		di=0.13		<p><u>A. caja craneal.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=12.90</td> <td>x=12.73</td> </tr> <tr> <td>SE=2.0</td> <td>SE=0.37</td> </tr> <tr> <td>2SE=4.0</td> <td>2SE=0.74</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">msd= 4.74</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.17$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">di=0.03</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=12.90	x=12.73	SE=2.0	SE=0.37	2SE=4.0	2SE=0.74	msd= 4.74		$x_1 - x_2 = 0.17$		di=0.03	
CB	CN																												
x=13.94	x=14.94																												
SE=0.47	SE=0.49																												
2SE=0.94	2SE=0.98																												
msd= 1.92																													
$x_1 - x_2 = 0.25$																													
di=0.13																													
CB	CN																												
x=12.90	x=12.73																												
SE=2.0	SE=0.37																												
2SE=4.0	2SE=0.74																												
msd= 4.74																													
$x_1 - x_2 = 0.17$																													
di=0.03																													
<p><u>Hilera Mol. sup.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=4.42</td> <td>x=4.31</td> </tr> <tr> <td>SE=0.28</td> <td>SE=0.14</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.56</td> <td>2SE=0.28</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">msd= 0.84</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.11$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">di=0.13</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=4.42	x=4.31	SE=0.28	SE=0.14	2SE=0.56	2SE=0.28	msd= 0.84		$x_1 - x_2 = 0.11$		di=0.13		<p><u>Long. mandíbula</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=16.5</td> <td>x=16.88</td> </tr> <tr> <td>SE=0.48</td> <td>SE=0.56</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.96</td> <td>2SE=1.12</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">msd= 2.08</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.38$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">di=0.18</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=16.5	x=16.88	SE=0.48	SE=0.56	2SE=0.96	2SE=1.12	msd= 2.08		$x_1 - x_2 = 0.38$		di=0.18	
CB	CN																												
x=4.42	x=4.31																												
SE=0.28	SE=0.14																												
2SE=0.56	2SE=0.28																												
msd= 0.84																													
$x_1 - x_2 = 0.11$																													
di=0.13																													
CB	CN																												
x=16.5	x=16.88																												
SE=0.48	SE=0.56																												
2SE=0.96	2SE=1.12																												
msd= 2.08																													
$x_1 - x_2 = 0.38$																													
di=0.18																													
<p><u>Hilera Mol. infer.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=4.37</td> <td>x=4.31</td> </tr> <tr> <td>SE=0.14</td> <td>SE=0.36</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.28</td> <td>2SE=0.72</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">msd= 1.0</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.06$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">di=0.06</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=4.37	x=4.31	SE=0.14	SE=0.36	2SE=0.28	2SE=0.72	msd= 1.0		$x_1 - x_2 = 0.06$		di=0.06		<p><u>A. interorb.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=4.55</td> <td>x=4.56</td> </tr> <tr> <td>SE=0.24</td> <td>SE=0.25</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.48</td> <td>2SE=0.50</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">msd= 0.98</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">$x_1 - x_2 = 0.01$</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">di=0.01</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=4.55	x=4.56	SE=0.24	SE=0.25	2SE=0.48	2SE=0.50	msd= 0.98		$x_1 - x_2 = 0.01$		di=0.01	
CB	CN																												
x=4.37	x=4.31																												
SE=0.14	SE=0.36																												
2SE=0.28	2SE=0.72																												
msd= 1.0																													
$x_1 - x_2 = 0.06$																													
di=0.06																													
CB	CN																												
x=4.55	x=4.56																												
SE=0.24	SE=0.25																												
2SE=0.48	2SE=0.50																												
msd= 0.98																													
$x_1 - x_2 = 0.01$																													
di=0.01																													

<u>A. palatal</u>		<u>Diastema</u>	
CB	CN	CB	CN
x=3.62	x=3.59	x=6.81	x=6.98
SE=0.35	SE=0.25	SE=0.19	SE=0.25
2SE=0.70	2SE=0.50	2SE=0.38	2SE=0.50
msd=.1		msd=0.44	
$x_1 - x_2 = 0.03$		$x_1 - x_2 = 0.17$	
di=0.025		di=0.17	
DI= 1.786			

Localidades, El Cuale - El Culero

CB= El Cuale CN = El Culero

<p><u>Long. total</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=197.67</td> <td>x=187.99</td> </tr> <tr> <td>SE=19.23</td> <td>SE=17.84</td> </tr> <tr> <td>2SE=38.46</td> <td>2SE=35.68</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=74.34</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 9.68$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.13</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=197.67	x=187.99	SE=19.23	SE=17.84	2SE=38.46	2SE=35.68	msd=74.34		$x_1 - x_2 = 9.68$		di=0.13		<p><u>C.V.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=97.14</td> <td>x=84.86</td> </tr> <tr> <td>SE=6.89</td> <td>SE=7.62</td> </tr> <tr> <td>2SE=13.78</td> <td>2SE=15.24</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=29.02</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 12.28$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.40</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=97.14	x=84.86	SE=6.89	SE=7.62	2SE=13.78	2SE=15.24	msd=29.02		$x_1 - x_2 = 12.28$		di=0.40	
CB	CN																												
x=197.67	x=187.99																												
SE=19.23	SE=17.84																												
2SE=38.46	2SE=35.68																												
msd=74.34																													
$x_1 - x_2 = 9.68$																													
di=0.13																													
CB	CN																												
x=97.14	x=84.86																												
SE=6.89	SE=7.62																												
2SE=13.78	2SE=15.24																												
msd=29.02																													
$x_1 - x_2 = 12.28$																													
di=0.40																													
<p><u>P.T.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=22.64</td> <td>x=21.92</td> </tr> <tr> <td>SE=0.92</td> <td>SE=1.26</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.84</td> <td>2SE=1.26</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=4.36</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.72$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.16</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=22.64	x=21.92	SE=0.92	SE=1.26	2SE=1.84	2SE=1.26	msd=4.36		$x_1 - x_2 = 0.72$		di=0.16		<p><u>Long. craneal</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=28.18</td> <td>x=27.88</td> </tr> <tr> <td>SE=1.28</td> <td>SE=1.19</td> </tr> <tr> <td>2SE=2.56</td> <td>2SE=2.38</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=4.94</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.30$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.06</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=28.18	x=27.88	SE=1.28	SE=1.19	2SE=2.56	2SE=2.38	msd=4.94		$x_1 - x_2 = 0.30$		di=0.06	
CB	CN																												
x=22.64	x=21.92																												
SE=0.92	SE=1.26																												
2SE=1.84	2SE=1.26																												
msd=4.36																													
$x_1 - x_2 = 0.72$																													
di=0.16																													
CB	CN																												
x=28.18	x=27.88																												
SE=1.28	SE=1.19																												
2SE=2.56	2SE=2.38																												
msd=4.94																													
$x_1 - x_2 = 0.30$																													
di=0.06																													
<p><u>Long. nasales</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=10.34</td> <td>x=10.34</td> </tr> <tr> <td>SE=0.78</td> <td>SE=0.59</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.56</td> <td>2SE=1.18</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=2.74</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.0$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=10.34	x=10.34	SE=0.78	SE=0.59	2SE=1.56	2SE=1.18	msd=2.74		$x_1 - x_2 = 0.0$		di=0		<p><u>A. cigomática</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=13.92</td> <td>x=13.58</td> </tr> <tr> <td>SE=0.52</td> <td>SE=0.78</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.04</td> <td>2SE=1.56</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=2.60</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.34$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.15</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=13.92	x=13.58	SE=0.52	SE=0.78	2SE=1.04	2SE=1.56	msd=2.60		$x_1 - x_2 = 0.34$		di=0.15	
CB	CN																												
x=10.34	x=10.34																												
SE=0.78	SE=0.59																												
2SE=1.56	2SE=1.18																												
msd=2.74																													
$x_1 - x_2 = 0.0$																													
di=0																													
CB	CN																												
x=13.92	x=13.58																												
SE=0.52	SE=0.78																												
2SE=1.04	2SE=1.56																												
msd=2.60																													
$x_1 - x_2 = 0.34$																													
di=0.15																													

<p><u>A. caja craneal</u></p> <table><thead><tr><th>CB</th><th>CN</th></tr></thead><tbody><tr><td>x=12.86 SE=0.30 2SE=0.60</td><td>x=12.37 SE=0.34 2SE=0.68</td></tr><tr><td colspan="2">msd=1.28</td></tr><tr><td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.49$</td></tr><tr><td colspan="2">di=0.38</td></tr></tbody></table>	CB	CN	x=12.86 SE=0.30 2SE=0.60	x=12.37 SE=0.34 2SE=0.68	msd=1.28		$x_1 - x_2 = 0.49$		di=0.38		<p><u>Hilera Mol. sup.</u></p> <table><thead><tr><th>CB</th><th>CN</th></tr></thead><tbody><tr><td>x=4.33 SE=0.15 2SE=0.30</td><td>x=4.38 SE=0.16 2SE=0.32</td></tr><tr><td colspan="2">msd=0.64</td></tr><tr><td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.05$</td></tr><tr><td colspan="2">di=0.07</td></tr></tbody></table>	CB	CN	x=4.33 SE=0.15 2SE=0.30	x=4.38 SE=0.16 2SE=0.32	msd=0.64		$x_1 - x_2 = 0.05$		di=0.07	
CB	CN																				
x=12.86 SE=0.30 2SE=0.60	x=12.37 SE=0.34 2SE=0.68																				
msd=1.28																					
$x_1 - x_2 = 0.49$																					
di=0.38																					
CB	CN																				
x=4.33 SE=0.15 2SE=0.30	x=4.38 SE=0.16 2SE=0.32																				
msd=0.64																					
$x_1 - x_2 = 0.05$																					
di=0.07																					
<p><u>Hilera Mol. infer.</u></p> <table><thead><tr><th>CB</th><th>CN</th></tr></thead><tbody><tr><td>x=4.35 SE=0.23 2SE=0.46</td><td>x=4.20 SE=0.30 2SE=0.60</td></tr><tr><td colspan="2">msd=1.06</td></tr><tr><td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.15$</td></tr><tr><td colspan="2">di=0.14</td></tr></tbody></table>	CB	CN	x=4.35 SE=0.23 2SE=0.46	x=4.20 SE=0.30 2SE=0.60	msd=1.06		$x_1 - x_2 = 0.15$		di=0.14		<p><u>A. interorb.</u></p> <table><thead><tr><th>CB</th><th>CN</th></tr></thead><tbody><tr><td>x=4.49 SE=0.16 2SE=0.32</td><td>x=4.55 SE=0.12 2SE=0.24</td></tr><tr><td colspan="2">msd=0.56</td></tr><tr><td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.06$</td></tr><tr><td colspan="2">di=0.10</td></tr></tbody></table>	CB	CN	x=4.49 SE=0.16 2SE=0.32	x=4.55 SE=0.12 2SE=0.24	msd=0.56		$x_1 - x_2 = 0.06$		di=0.10	
CB	CN																				
x=4.35 SE=0.23 2SE=0.46	x=4.20 SE=0.30 2SE=0.60																				
msd=1.06																					
$x_1 - x_2 = 0.15$																					
di=0.14																					
CB	CN																				
x=4.49 SE=0.16 2SE=0.32	x=4.55 SE=0.12 2SE=0.24																				
msd=0.56																					
$x_1 - x_2 = 0.06$																					
di=0.10																					
<p><u>A. Palatal</u></p> <table><thead><tr><th>CB</th><th>CN</th></tr></thead><tbody><tr><td>x=3.64 SE=0.23 2SE=0.46</td><td>x=3.33 SE=0.29 2SE=0.58</td></tr><tr><td colspan="2">msd=1.04</td></tr><tr><td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.31$</td></tr><tr><td colspan="2">di=0.29</td></tr></tbody></table>	CB	CN	x=3.64 SE=0.23 2SE=0.46	x=3.33 SE=0.29 2SE=0.58	msd=1.04		$x_1 - x_2 = 0.31$		di=0.29		<p><u>Long. mandibula</u></p> <table><thead><tr><th>CB</th><th>CN</th></tr></thead><tbody><tr><td>x=16.55 SE=1.0 2SE=2.0</td><td>x=16.16 SE=0.72 2SE=1.44</td></tr><tr><td colspan="2">msd=3.44</td></tr><tr><td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.39$</td></tr><tr><td colspan="2">di=0.11</td></tr></tbody></table>	CB	CN	x=16.55 SE=1.0 2SE=2.0	x=16.16 SE=0.72 2SE=1.44	msd=3.44		$x_1 - x_2 = 0.39$		di=0.11	
CB	CN																				
x=3.64 SE=0.23 2SE=0.46	x=3.33 SE=0.29 2SE=0.58																				
msd=1.04																					
$x_1 - x_2 = 0.31$																					
di=0.29																					
CB	CN																				
x=16.55 SE=1.0 2SE=2.0	x=16.16 SE=0.72 2SE=1.44																				
msd=3.44																					
$x_1 - x_2 = 0.39$																					
di=0.11																					

<u>Diastema</u>		
CB	CN	
$\bar{x}=7.01$	$\bar{x}=6.77$	
SE=0.61	SE=0.36	
2SE=1.22	2SE=0.72	
	msd=1.94	DI=2.11
	$x_1 - x_2 = 0.34$	
	di=0.12	

Localidades, El Cuale y Soyatlán del Oro, Nay.

CB= El Cuale; CN= Nayarit

<p><u>L.T.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=197.67</td> <td>x=192.0</td> </tr> <tr> <td>SE=19.23</td> <td>SE=16.51</td> </tr> <tr> <td>2SE=38.46</td> <td>2SE=33.02</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=52.25</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 5.67$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.11</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=197.67	x=192.0	SE=19.23	SE=16.51	2SE=38.46	2SE=33.02	msd=52.25		$x_1 - x_2 = 5.67$		di=0.11		<p><u>G.V.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=97.14</td> <td>x=93.42</td> </tr> <tr> <td>SE=6.89</td> <td>SE=11.56</td> </tr> <tr> <td>2SE=13.78</td> <td>2SE=23.12</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=36.9</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 3.72$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.10</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=97.14	x=93.42	SE=6.89	SE=11.56	2SE=13.78	2SE=23.12	msd=36.9		$x_1 - x_2 = 3.72$		di=0.10	
CB	CN																												
x=197.67	x=192.0																												
SE=19.23	SE=16.51																												
2SE=38.46	2SE=33.02																												
msd=52.25																													
$x_1 - x_2 = 5.67$																													
di=0.11																													
CB	CN																												
x=97.14	x=93.42																												
SE=6.89	SE=11.56																												
2SE=13.78	2SE=23.12																												
msd=36.9																													
$x_1 - x_2 = 3.72$																													
di=0.10																													
<p><u>P.T.</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=22.64</td> <td>x=23.0</td> </tr> <tr> <td>SE=0.92</td> <td>SE=2.12</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.84</td> <td>2SE=4.24</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=6.08</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.36$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.06</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=22.64	x=23.0	SE=0.92	SE=2.12	2SE=1.84	2SE=4.24	msd=6.08		$x_1 - x_2 = 0.36$		di=0.06		<p><u>Long. craneal</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=28.18</td> <td>x=27.81</td> </tr> <tr> <td>SE=1.28</td> <td>SE=0.92</td> </tr> <tr> <td>2SE=2.56</td> <td>2SE=1.84</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=4.40</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.37$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.08</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=28.18	x=27.81	SE=1.28	SE=0.92	2SE=2.56	2SE=1.84	msd=4.40		$x_1 - x_2 = 0.37$		di=0.08	
CB	CN																												
x=22.64	x=23.0																												
SE=0.92	SE=2.12																												
2SE=1.84	2SE=4.24																												
msd=6.08																													
$x_1 - x_2 = 0.36$																													
di=0.06																													
CB	CN																												
x=28.18	x=27.81																												
SE=1.28	SE=0.92																												
2SE=2.56	2SE=1.84																												
msd=4.40																													
$x_1 - x_2 = 0.37$																													
di=0.08																													
<p><u>Long. nasales</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=10.34</td> <td>x=10.9</td> </tr> <tr> <td>SE=0.78</td> <td>SE=0.46</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.56</td> <td>2SE=0.92</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=2.48</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.56$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.23</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=10.34	x=10.9	SE=0.78	SE=0.46	2SE=1.56	2SE=0.92	msd=2.48		$x_1 - x_2 = 0.56$		di=0.23		<p><u>A. cigomática</u></p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=13.92</td> <td>x=13.91</td> </tr> <tr> <td>SE=0.52</td> <td>SE=0.83</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.04</td> <td>2SE=1.66</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=2.70</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.01$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.03</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=13.92	x=13.91	SE=0.52	SE=0.83	2SE=1.04	2SE=1.66	msd=2.70		$x_1 - x_2 = 0.01$		di=0.03	
CB	CN																												
x=10.34	x=10.9																												
SE=0.78	SE=0.46																												
2SE=1.56	2SE=0.92																												
msd=2.48																													
$x_1 - x_2 = 0.56$																													
di=0.23																													
CB	CN																												
x=13.92	x=13.91																												
SE=0.52	SE=0.83																												
2SE=1.04	2SE=1.66																												
msd=2.70																													
$x_1 - x_2 = 0.01$																													
di=0.03																													

<p><u>A. caja craneal</u></p> <table> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=12.86</td> <td>x=12.56</td> </tr> <tr> <td>SE=0.30</td> <td>SE=0.42</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.60</td> <td>2SE=0.84</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=1.44</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.34$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.24</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=12.86	x=12.56	SE=0.30	SE=0.42	2SE=0.60	2SE=0.84	msd=1.44		$x_1 - x_2 = 0.34$		di=0.24		<p><u>Hilera Mol. sup.</u></p> <table> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=4.33</td> <td>x=4.48</td> </tr> <tr> <td>SE=0.15</td> <td>SE=0.11</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.30</td> <td>2SE=0.22</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=0.52</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.52$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.29</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=4.33	x=4.48	SE=0.15	SE=0.11	2SE=0.30	2SE=0.22	msd=0.52		$x_1 - x_2 = 0.52$		di=0.29	
CB	CN																												
x=12.86	x=12.56																												
SE=0.30	SE=0.42																												
2SE=0.60	2SE=0.84																												
msd=1.44																													
$x_1 - x_2 = 0.34$																													
di=0.24																													
CB	CN																												
x=4.33	x=4.48																												
SE=0.15	SE=0.11																												
2SE=0.30	2SE=0.22																												
msd=0.52																													
$x_1 - x_2 = 0.52$																													
di=0.29																													
<p><u>Long. mandibula</u></p> <table> <thead> <tr> <th>CN</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=16.55</td> <td>x=17.0</td> </tr> <tr> <td>SE=1.0</td> <td>SE=0.59</td> </tr> <tr> <td>2SE=2.0</td> <td>2SE=1.18</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=3.18</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.45$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.14</td> </tr> </tbody> </table>	CN	CN	x=16.55	x=17.0	SE=1.0	SE=0.59	2SE=2.0	2SE=1.18	msd=3.18		$x_1 - x_2 = 0.45$		di=0.14		<p><u>Hilera Mol. infer.</u></p> <table> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=4.35</td> <td>x=4.41</td> </tr> <tr> <td>SE=0.23</td> <td>SE=0.13</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.46</td> <td>2SE=0.26</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=0.72</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.72$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.08</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=4.35	x=4.41	SE=0.23	SE=0.13	2SE=0.46	2SE=0.26	msd=0.72		$x_1 - x_2 = 0.72$		di=0.08	
CN	CN																												
x=16.55	x=17.0																												
SE=1.0	SE=0.59																												
2SE=2.0	2SE=1.18																												
msd=3.18																													
$x_1 - x_2 = 0.45$																													
di=0.14																													
CB	CN																												
x=4.35	x=4.41																												
SE=0.23	SE=0.13																												
2SE=0.46	2SE=0.26																												
msd=0.72																													
$x_1 - x_2 = 0.72$																													
di=0.08																													
<p><u>A. palatal</u></p> <table> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=3.64</td> <td>x=3.30</td> </tr> <tr> <td>SE=0.23</td> <td>SE=0.17</td> </tr> <tr> <td>2SE=0.46</td> <td>2SE=0.34</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=0.80</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.34$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.43</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=3.64	x=3.30	SE=0.23	SE=0.17	2SE=0.46	2SE=0.34	msd=0.80		$x_1 - x_2 = 0.34$		di=0.43		<p><u>Diastema</u></p> <table> <thead> <tr> <th>CB</th> <th>CN</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>x=7.01</td> <td>x=6.67</td> </tr> <tr> <td>SE=0.61</td> <td>SE=0.17</td> </tr> <tr> <td>2SE=1.22</td> <td>2SE=0.34</td> </tr> <tr> <td colspan="2">msd=1.56</td> </tr> <tr> <td colspan="2">$x_1 - x_2 = 0.34$</td> </tr> <tr> <td colspan="2">di=0.22</td> </tr> </tbody> </table>	CB	CN	x=7.01	x=6.67	SE=0.61	SE=0.17	2SE=1.22	2SE=0.34	msd=1.56		$x_1 - x_2 = 0.34$		di=0.22	
CB	CN																												
x=3.64	x=3.30																												
SE=0.23	SE=0.17																												
2SE=0.46	2SE=0.34																												
msd=0.80																													
$x_1 - x_2 = 0.34$																													
di=0.43																													
CB	CN																												
x=7.01	x=6.67																												
SE=0.61	SE=0.17																												
2SE=1.22	2SE=0.34																												
msd=1.56																													
$x_1 - x_2 = 0.34$																													
di=0.22																													
<p>DI=1.98</p>																													

Mayr (1969) propone un coeficiente de diferencia (C.D.) que relaciona las diferencias entre las medias aritméticas con respecto a las desviaciones estándar de las muestras. Este método se basa en la observación de que a medida que el solapamiento entre 2 curvas poblacionales es menor, la diferencia entre las medias aritméticas divididas por la desviación estándar, es mayor.

A continuación se indica la tabla de diferenciación dada por Mayr. (op. cit).

VALORES	CD	PORCENTAJE DE NO SOBRELAPAMIENTO
Abajo del nivel convencional de la diferenciación subespecífica	0.675	75
	0.84	80
	0.915	82
	0.995	84
	1.04	85
	1.08	86
	1.13	87
	1.175	88
1.23	89	
Nivel convencional de la diferenciación subespecífica	1.28	90
Arriba del nivel convencional de la diferenciación subespecífica	1.34	91
	1.405	92
	1.48	93
	1.555	94
	1.645	95
	1.75	96

Coefficiente Diferencial (C.D.) Mayr 1969.

$$C.D. = \frac{Mb - Mg}{SDa + SDb}$$

Localidad. 5 Km. W de El Cuale, camino a Talpa - Las Minas
1,700 m.

L.T.

$$C.D. = 0.102$$

C.V.

$$C.D. = 0.15$$

P.T.

$$C.D. = 0.26$$

O.

$$C.D. = 0.71$$

Long. cráneo

$$C.D. = 0.12$$

Long. nasales

$$C.D. = 0.045$$

A. cigomática

$$C.D. = 0.26$$

A. Caja Craneal

$$C.D. = 0.64$$

H. Molares superiores

$$C.D. = 0.26$$

Long. mandíbula

$$C.D. = 0.36$$

H. Molares inferiores

$$C.D. = 0.12$$

A. interorbital

$$C.D. = 0.041$$

A. palatal

$$C.D. = 0.05$$

Diastema

$$C.D. = 0.38$$

Localidades. El Cuale - El Culebro.

L.T.

C.D. = 0.26

C.V.

C.D. = 0.84

P.F.

C.D. = 0.33

Q.

C.D. = 0.74

Long. craneo

C.D. = 0.12

Long. nasales

C.D. = 0.00

A. cigomática

C.D. = 0.26

A. Caja craneal

C.D. = 0.76

H. molares superiores

C.D. = 0.16

Long. mandibula

C.D. = 0.22

H. molares inferiores

C.D. = 0.28

A. interorbital

C.D. = 0.002

A palatal

C.D. = 0.59

Diastema

C.D. = 0.35

Localidades. El Cuale - Soyatlán.

L.T.

C.D. = 0.22

G.V.

C.D. = 0.20

P.T.

C.D. = 0.12

O.

C.D. = 0.74

Long. cráneo

C.D. = 0.17

Long. nasales

C.D. = 0.45

A. cigomática

C.D. = 0.007

A. Caja craneal

C.D. = 0.47

H. molares superiores

C.D. = 0.58

Long. mandíbula

C.D. = 0.28

H. molares inferiores

C.D. = 0.17

A. palatal

C.D. = 0.85



Diastema

C.D. = 0.44

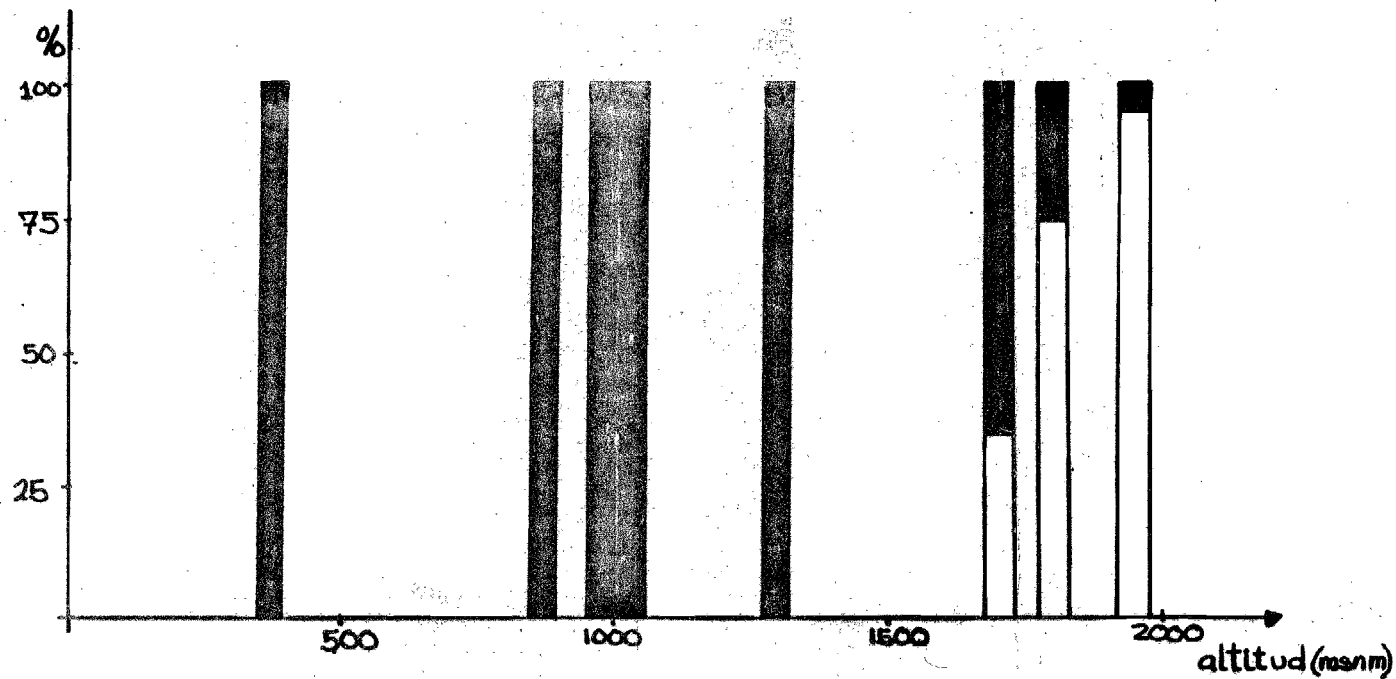
1. b. Patrón de coloración.

En la siguiente gráfica se anotan las frecuencias de los individuos que presentan la coloración blanca en la parte distal de la cola, en relación a la altitud. Asimismo se grafican los datos para los individuos que no presentan esta característica.

1. c. Forma de la fosa pterigoidea.

Se consideraron dos grupos registrando la forma de la fosa pterigoidea por localidad: forma de  (ovalada) y  (rectangular). Los resultados se indican en la tabla número 2.

Al aplicar la prueba de χ^2 al número total de individuos, se distingue una $\chi^2 = 53.34$; tomando en cuenta el nivel de significación de 0.05 % (3.84) dado por Yamane (1974), este valor es altamente significativo, lo que indica que la diferencia de formas no se debe al azar. Sin embargo, al analizar las poblaciones por localidad, encontramos que en "El Cuale" y Talpa-Las Minas CB, estos valores $\chi^2 = 1.62$ y $\chi^2 = 0.14$ respectivamente, no son significativos. Esto indica que la forma ovalada en la fosa pterigoidea, no es una característica de dominancia entre estas poblaciones. Sin embargo al observar las otras localidades, vemos que ninguna presenta esta forma, encontrándose un 100% para la forma rectangular, excepto para la localidad de Nayarit. Esta última presenta al igual que las 2 primeras localidades, una $\chi^2 = 2.22$ no significativa.



Frecuencia altitudinal del patrón de coloración. "Cola blanca"  "Cola negra" 

Forma de la fosa pterigoidea.	El Cuale	Talpa-Las Minas. C.B.	El Gulebro	Talpa-Las Minas C.N.	Sayotlán, Nay.	Totales
Forma ovalada	N=14 63.63%	N=3 42.85%	N=0 0%	N=0 0%	N=2 18.18%	N=19 16.23%
Forma rectangular	N=8 36.36%	N=4 57.14%	N=59 100%	N=18 100%	N=9 81.81%	N=98 83.76%
Valor χ^2	1.62	0.14	59.00	18.00	2.22	53.34

Prueba de χ^2 para la forma de la fosa pterigoidea.

I.d. Morfología de los molares.

Los ejemplares no mostraron diferencias significativas en el patrón de dentición. Se compararon algunos individuos de poblaciones a distintas altitudes, sin encontrarse variación. A continuación se esquematiza el patrón dental de un subadulto macho - colectado a los 1950 msnm. que presenta el patrón general de -- las poblaciones colectadas. Se anexa una tabla dada por Hooper (1957) que indica la variación en el grupo.

I.e. Robustez craneal.

Con el objeto de comparar la robustez craneal entre las poblaciones de mayor altitud con las demás, se procede a graficar un coeficiente dado por la anchura cigomática y la longitud total del cráneo. Las gráficas corresponden a 3 comparaciones entre las - poblaciones a mayor altitud en 3 localidades distintas.

Morfología de los Molares superior derecho



ant.
ext.

metacono

protocono

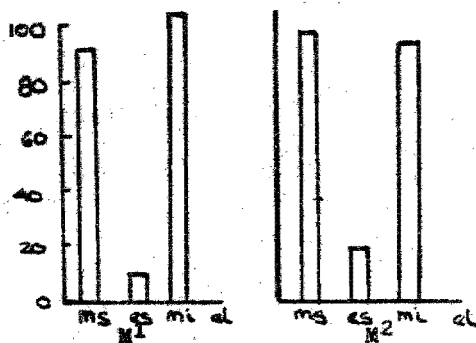
mesostilo

mesolobo

hipocono

metacono

ms=mesostilo
es=ectostilo
ml=mesolobo
el=entolobo



Frecuencia de estilos y lóbulos en P. boylli, según Hooper (1957)

Comparación gráfica de la robustez del Cráneo.

Localidad, 5 km W Talpa-Las Minas

$$Y = Ax + B$$
$$A = \frac{n\sum xy - \sum x \sum y}{n\sum x^2 - (\sum x)^2} ; \quad B = \frac{\sum x^2 \sum y - \sum x \sum xy}{n\sum x^2 - (\sum x)^2}$$

CN:

$$Y = 0.42x + 2.42$$

CB:

$$Y = 0.50x + 0.74$$

Localidad, El Cuale-El Culebro

CN:

$$Y = 0.24x + 6.60$$

CB:

$$Y = 0.042x + 12.82$$

Localidad, El Cuale-Sayotlán, May.

CN:

$$Y = 0.77x - 7.52$$

CB:

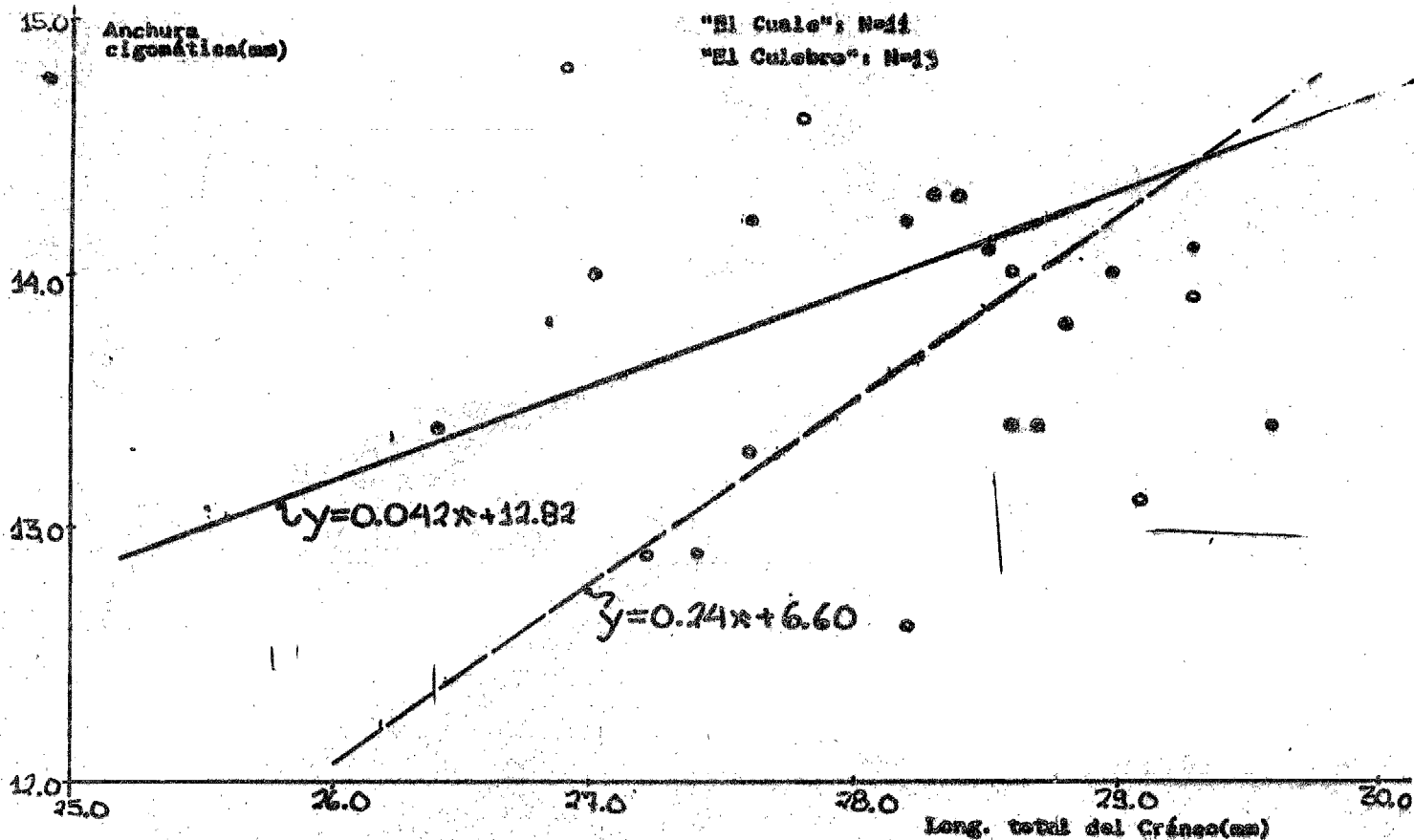
$$Y = 0.042x + 12.82$$

"El Culebro"		"El Cuale"	
x	y	x	y
29.1	13.1	27.6	14.2
27.8	14.6	29.6	13.4
28.6	13.4	27.0	14.0
28.8	13.8	26.4	13.4
27.6	13.3	28.7	13.4
28.2	12.6	30.4	14.8
28.4	14.3	26.3	14.5
27.2	12.9	28.5	14.1
25.2	12.1	28.3	14.3
29.3	13.9	29.0	14.0
26.9	14.8	28.2	14.2
28.8	13.8		
28.6	14.0		

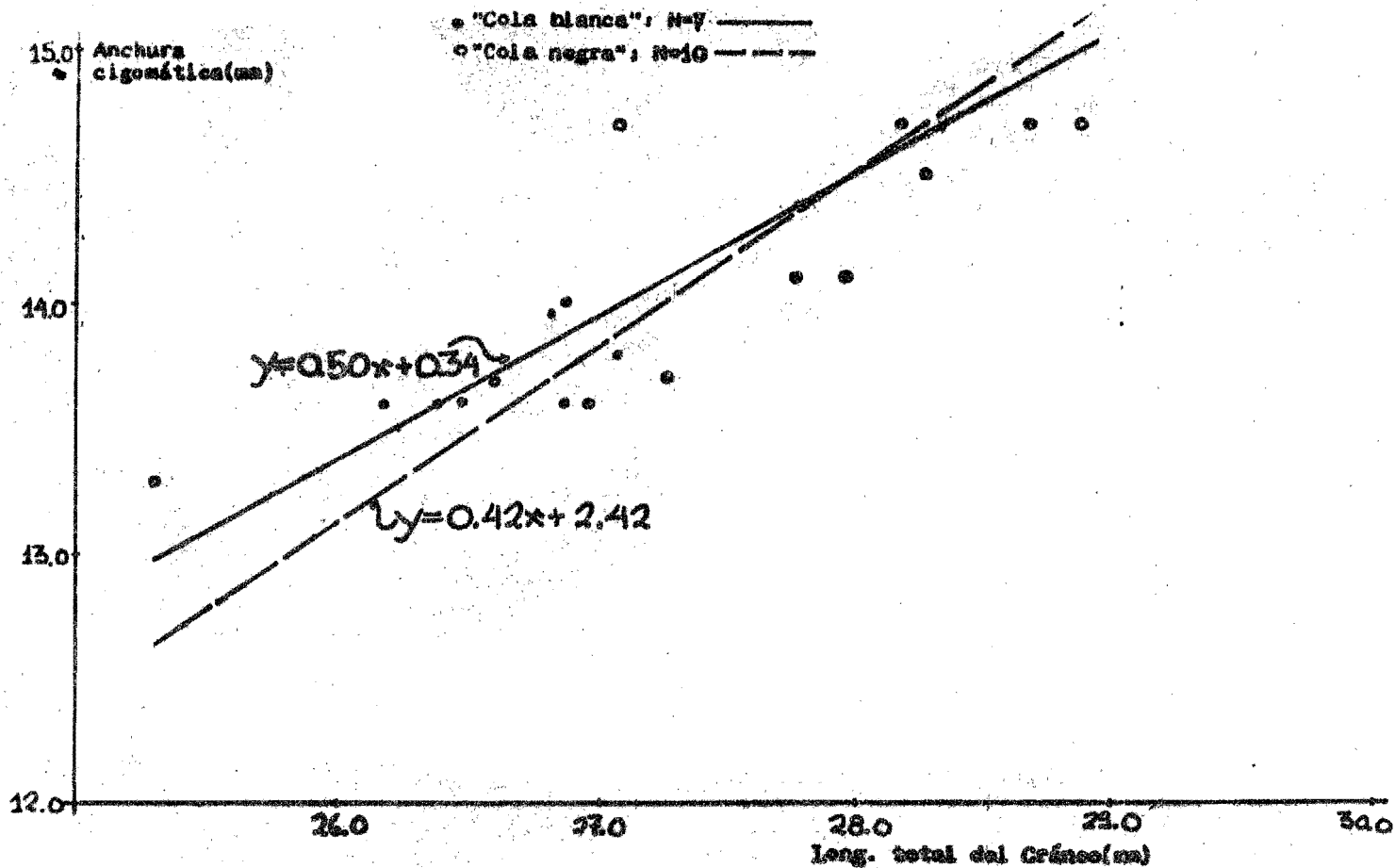
"Talpa-Las inas"			
"cola negra"		"cola blanca"	
x	y	x	y
27.0	13.6	26.2	13.6
26.6	13.7	27.8	14.1
27.1	14.7	28.7	14.9
28.9	14.7	26.4	13.6
27.3	13.7	26.5	13.6
28.0	14.1	27.1	13.8
28.3	14.5	26.9	14.0
28.2	14.7		
25.3	13.3		
26.9	13.5		

"El Cuale" "Sayotlán del Oro"			
x	y	x	y
27.6	14.2	28.6	15.2
29.6	13.4	27.0	13.2
27.0	14.0	27.8	13.7
26.4	13.4	28.6	13.7
28.7	13.4	26.7	15.2
30.4	14.8	29.2	13.2
26.3	14.5	26.8	13.2
28.5	14.1		
28.3	14.3		
29.0	14.0		
28.2	14.2		

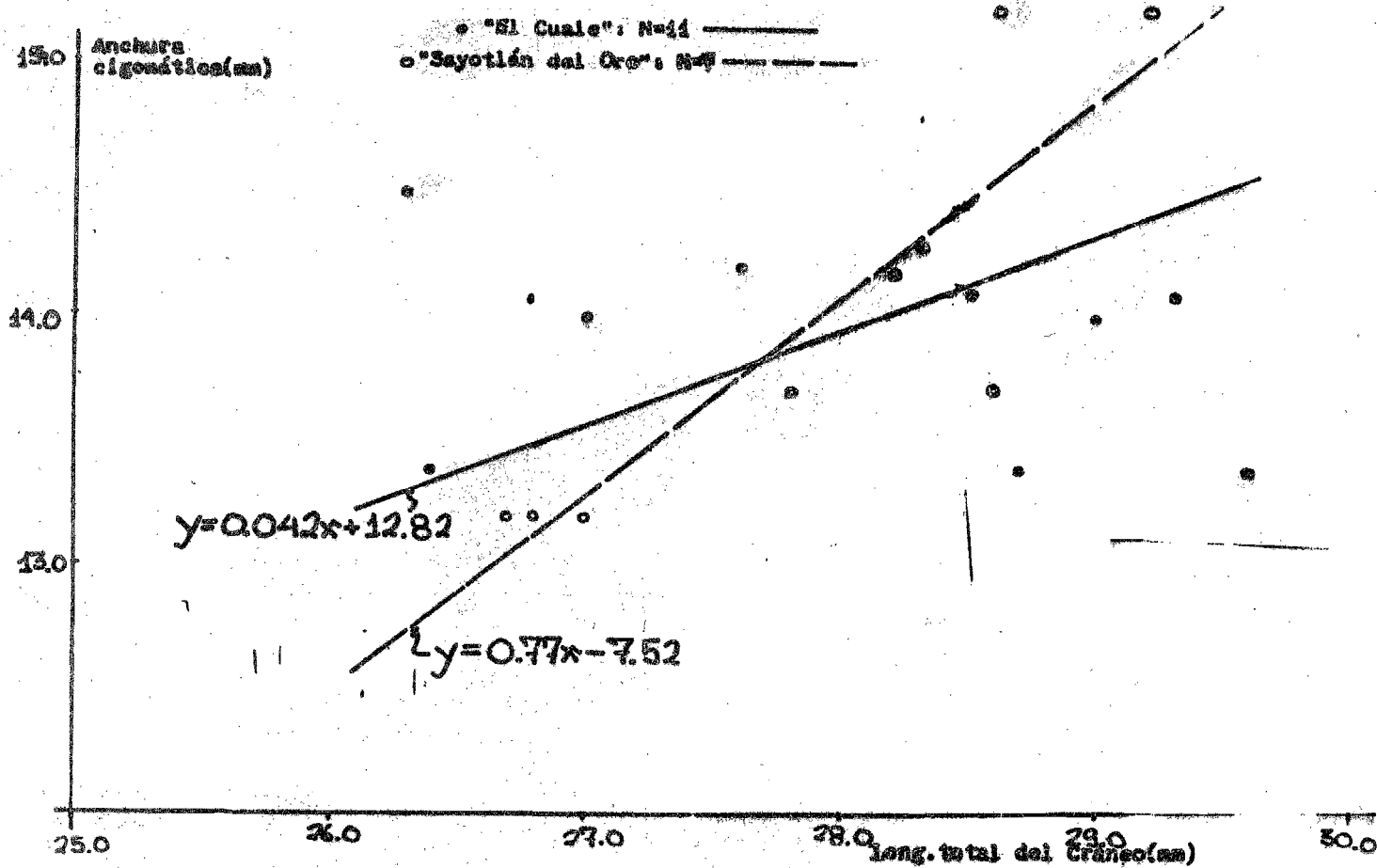
Tabla de valores en la comparación de la robustez craneal para las gráficas 15, 16 y 17 medidas en mm.



Gráfica 15: Comparación de la robustez craneal. Localidades: "El Cuale" y "El Culebro".



Gráfica 16: Comparación de la robustez craneal. Localidades: 5 km W Cuale, Talpa-Las Minas.



Gráfica 17: Comparación de la robustez craneal. Localidades: "El Cuale" y "Sayotlán del Oro".

1.f. Comparación de la morfología del pene en las poblaciones muestreadas.

Se observaron las estructuras peneales no encontrándose diferencias cualitativas en los individuos colectados en el -- gradiente altitudinal. Se efectuaron disecciones para comparar la morfología del báculo, encontrándose el mismo patrón morfológico en los individuos examinados.

DISCUSION

1.a Al analizar los resultados de las gráficas, tenemos que - para las poblaciones de "El Cuale" y Talpa-Las Minas CB en donde los individuos presentan el carácter de coloración blanca en la parte distal de la cola, las medidas longitud total del cuerpo, longitud de la pata trasera, longitud de la oreja, longitud total del cráneo, longitud de los nasales, anchura del arco cigomático, longitud de la caja craneal y longitud de la hilera de los molares superiores, son mayores. Para el caso de la cola vertebral, la hilera de los molares inferiores, anchura interorbital, anchura palatal y diastema, fueron semejantes o ligeramente menores. Este resultado indica que las poblaciones distribuidas a mayor altitud, presentan una mayor talla en la mayoría de las medidas.

Los resultados obtenidos en las pruebas t de Student, comparando las poblaciones con el patrón de coloración antes mencionado "Cola Blanca" con ejemplares típicos de otras localidades, muestran lo siguiente:

"El Cuale"- "El Culebro".- Se encontraron diferencias significativas, es decir menor de un 95% de confiabilidad en las siguientes medidas: Longitud total del cráneo, longitud de los nasales, arco cigomático, molares superiores, molares inferiores, anchura interorbital y diastema. Es necesario mencionar la importancia del C.V. para cada caso. Se considera que la diferencia de 2 poblaciones en una medida tendrá más valor o significa-

de si el C.V. no es significativo, que para un C.V. mayor de 5.0 Tomando en cuenta lo anterior, se pondrá mayor énfasis en aquellas medidas que presenten diferencias significativas resultantes de la prueba de t, y que tengan un C.V. no significativo -- (menor de 5.0). De esta manera tenemos que en cuanto a las siguientes medidas longitud de la pata trasera, longitud total del cráneo, anchura cigomática y longitud de la hilera de molares inferiores, la población de "El Cuale" presenta una mayor dimensión; para la anchura cigomática, longitud de la hilera de molares superiores y la anchura interorbital, la población de "El Cualebro" presenta mayores longitudes. Las medidas de longitud de los nasales y diastemas fueron mayores para la población de "El Cuale" siendo el C.V. significativo. Para las demás medidas con una t del 95% de confiabilidad, "El Cuale" presentó medias aritméticas mayores que "El Cualebro", excepto para la longitud de la pata trasera.

Talpa-Las Minas CB vs C.N.- Para esta prueba t de Student se encontraron las siguientes medidas con diferencias significativas: longitud total del cuerpo, longitud de la cola vertebral, longitud de la pata trasera, longitud total del cráneo, longitud de los nasales, anchura cigomática, anchura de la caja craneal, longitud de la hilera de los molares superiores, longitud de la mandíbula, longitud de la hilera de los molares inferiores, anchura interorbital, anchura palatal y diastema. El análisis de datos sigue el mismo criterio que para el caso anterior. De las medidas antes mencionadas, la longitud de los nasales, la anchura

cigomática, longitud de la mandíbula, anchura interorbital y diastema, presentan una mayor dimensión en la población CN.; en tanto la anchura de la caja craneal, la hilera de molares superiores e inferiores y anchura del palatal, son mayores en la población CB. Para las demás medidas con un C.V. significativo, la población CN, es mayor, excepto en la longitud de la escotadura de la oreja.

Talpa-Las Minas CB-Sayotlán, Nay.- En este caso se encontraron las siguientes medidas con diferencias significativas: Todas las medidas externas, longitud total del cráneo, anchura cigomática, anchura de la caja craneal, hilera de molares superiores e inferiores y diastema. De estas medidas la longitud de la oreja, anchura cigomática, anchura de la caja craneal y diastema, son mayores en la población Talpa-Las Minas CB; en tanto la longitud total del cráneo, la hilera de molares superiores e inferiores son mayores en las poblaciones de Sayotlán, Nay. Para las demás medidas esta última población alcanza mayores magnitudes en la longitud total del cuerpo y de la pata trasera; en tanto la localidad Talpa-Las Minas CB las alcanza en la cola vertebral y en la escotadura de la oreja.

L.B. Dentro de los puntos de los resultados, considero que estos datos representan una evidencia importante dentro de los mecanismos de aislamiento que presentan las poblaciones a mayor altura. Dentro del gradiente altitudinal se colectaron individuos con esta coloración hasta los 1700 msnm, siendo ésta la localidad más baja. A menor altitud no se colectó ningún ejem-

plar con estas características, no obstante que la colecta fue abundante. Considero que este fenómeno representa un aislamiento reproductivo de las poblaciones a mayor altitud. Este hecho tan significativo constituye la parte medular del concepto sub-específico según se discute posteriormente. Las poblaciones -- sin este patrón de coloración dominan en porcentaje hasta los 1700 msnm. habiéndose colectado únicamente 2 ejemplares a los 1950 msnm, representando el 5.12% de esa colecta. La explicación requiere de más estudios en estas poblaciones, aunque este aislamiento pueda deberse a factores ecológicos, microclimáticos y/o conductuales.

l.c. El resultado de la forma de la fosa pterigoidea, muestra datos interesantes. Las poblaciones que se distribuyen a menor altitud sólo presentan la forma rectangular, en tanto las poblaciones de "El Cuale" y Talpa-Las Minas CB, se presentan ambas formas con una $\chi^2 = 1.62$ y $\chi^2 = 0.14$ respectivamente. Esto indica que no son significativas al igual que en la localidad de Sayotlán, Nay. ($\chi^2 = 2.22$) por tanto, se considera que este resultado es un fenómeno local, teniendo una importancia de diferenciación sólo para el área de estudio, es decir, a lo largo del transecto antitudinal.

l.d. Hooper (1957) menciona que para P. boylii el grado de variación entre las poblaciones es muy grande, en tanto entre los individuos de una misma población, existe poca variación. Se -

indica en el esquema la presencia constante y conspicua de un mesostilo y un mesolóbulo en M^1 y M^2 , que corresponden a la tabla dada por Hooper. (op. cit.) La presencia de las estructuras corresponde cualitativamente a las señaladas por dicho autor.

l.e. Tomando en cuenta que la pendiente de las ecuaciones nos indica el grado de robustez del cráneo en las poblaciones a -- comparar, se presenta una pendiente menor en las poblaciones a mayor altitud. Esto demuestra que estas poblaciones tienen un cráneo menos robusto que las que se distribuyen a menor altitud Gráfica 1, $m_1 = 0.04$ vs $m_2 = 0.24$; Gráfica 2, $m_1 = 0.5$ vs --- $m_2 = 0.42$; Gráfica 3, $m_1 = 0.042$ vs $m_2 = 0.77$.

l.f. Carleton (1977) menciona la división de 2 grupos del complejo *boyllii* en la parte central de México: El primero lo integran las formas aztecus, spicilegus, hylocetes, oaxacensis y -- winkelmanni; el segundo lo constituyen levipes, madrensis, rowley, simulus y pectoralis. Los ejemplares del primer grupo presentan una glándula peneal ancha con una superficie estriada Es notorio la ausencia de láminas dorsales y ventrales. El bácu lo es un cilindro que termina con un pequeño cono cartilaginoso generalmente menor a 0.3 mm. Las espinas están densamente unidas decreciendo gradualmente en tamaño desde donde se sujeta el prepucio hasta la punta. Asimismo no existe una barrera notoria entre el cuerpo y la punta de la glándula. Se observa exclusiva

mente una línea divisoria insinuante.

Dentro de las observaciones de los penes que comprende este trabajo, se mencionan en los resultados la concordancia de -- estructuras y formas que se observaron en las prepraciones. Es importante mencionar la correspondencia de la longitud de la pun protractil de la glándula con la descrita, ya que ejemplares del segundo grupo, muestran esta estructura de menor tamaño en relación al cuerpo glandular. Asimismo no se observaron diferencias importantes dentro de las poblaciones colectadas, por lo que se espera que estas poblaciones no presenten un mecanismo mecánico de aislamiento. Este hecho ocurre en casi todos los taxa del -- grupo boylli, por lo que el mecanismo de aislamiento debe corresponder a otros factores.

2.- La mayoría de las metodologías o técnicas que utilizan los sistemáticos para determinar las relaciones, esto es, tanto las similitudes como las diferencias, son muy complicadas para que tengan una utilidad práctica y son enfocadas a niveles específicos o genéricos. (Lidicker 1976)

Mayr (1969) menciona que en especies politípicas se cuestiona frecuentemente si las diferencias entre 2 poblaciones -- son lo suficientemente grandes para justificar su reconocimiento como 2 subespecies. El requisito más importante para decidir, es tener claro cual es el concepto o naturaleza de la categoría subespecífica. En caso que las muestras sean claramente diferentes en uno o varios aspectos, se les califica como subespecies distintas. El problema surge cuando los rangos de variación se sobreponen. Es decir, hasta que punto es permisible

un sobrelapamiento a nivel subespecífico?

La ventaja del método propuesto por Mayr (1969) consiste en la facilidad operacional ya que se necesita conocer la media aritmética y la desviación estándar de ambas poblaciones para obtener el coeficiente de diferencia.

Es importante mencionar que en la actualidad sólo unos cuantos taxónomos adoptan en su decisión para separar subespecies lo que se conoce como "regla del 75%". De acuerdo con esto, una población es reconocida como subespecie si el 75% de sus individuos difieren del resto (=97%) de los individuos previamente descritos en una subespecie. En el punto de intersección entre dos curvas que corresponda a lo anterior, el 90% de la población A será diferente del 90% de la población B. Ahora bien, Mayr (1969) señala que este valor corresponde aproximadamente a 1.28 en su tabla de coeficientes de diferencias.

Los resultados indican que los valores obtenidos en las pruebas están por debajo de este valor. No obstante en ambos métodos los valores obtenidos no hayan satisfecho los límites para aceptar un nivel subespecífico, no implica que las poblaciones problema puedan representar una subespecie. Como lo mencionan los autores (Lidicker 1976 y Mayr 1969) las metodologías que proponen presentan grandes fallas que en ocasiones opacan una interpretación real de los valores obtenidos. Por ejemplo, se considera que el muestreo estadístico sea igual a la población. Esto es imposible de lograr desde un punto de vista práctico. Asimismo no consideran características cualitativas men-

surables como serían patrones de coloración, forma de estructuras craneales, etc. Tomando en cuenta que el grupo boylli presenta un mosaico de formas donde algunas poblaciones son entrecruzables con otras en algunos lugares y no en otros, es necesario reconsiderar las metodologías antes mencionadas. Como se menciona con anterioridad en este trabajo, siendo este grupo de especies y subespecies bastante homogéneo y presentando características tan particulares en las zonas montañosas del NW de México, el criterio para argumentar subespeciación no debe ser exclusivamente por diferencia de medidas. Considero que se deben tomar además otros aspectos tan importantes como el patrón de coloración, patrón de distribución y datos ecológicos para completar el análisis. En el presente trabajo se analizan además de las medidas por medios estadísticos, la coloración, distribución altitudinal y de otras localidades, mencionándose algunos datos ecológicos. Esto en su conjunto, da un criterio más completo para reconocer poblaciones específicas.

A continuación se mencionan algunos conceptos subespecíficos que trata la literatura analizando brevemente cada uno de ellos y cuales son los mecanismos que originan dicha situación.

Dentro del género Peromyscus existe un gran número de razas geográficas, subespecies, especies y grupos de especies. Para estudios de especiación, el género representa grandes ventajas. Dice (1942) reporta hasta 5 especies distintas de Peromyscus viviendo simpátricamente sin entrecruzamiento. Inclusive 2 especies relacionadas taxonómicamente pueden vivir en la mis-

ma región -comunidad ecológica- sin aparearse.

El análisis de las relaciones geográficas, ecológicas, conductuales y genéticas, puede aportar información sobre la especiación en el grupo.

La especiación puede ser de dos formas.- La primera - ocurre cuando después de un período geológico una especie desarrolla caracteres que difieren de los que exhibía (Simpson - 1969). La segunda forma consiste cuando una especie se divide en dos o más partes; cada una reconocida como especie distinta. Una especie es definida por un taxónomo especialista en vertebrados, como una población o grupo de éstas, donde los individuos son interfértiles, pero que están aislados reproductivamente de todas las demás poblaciones (Mayr, 1942, Lindsley y Usinger 1959, Simpson 1969, Mayr 1963). Por tanto, los genes pueden cambiarse más o menos constantemente entre la población -- (flujo genético) en tanto el intercambio genético entre las poblaciones asignadas a distintas especies se inhibe o previene - (Dobshansky 1951). Entonces el proceso de especiación de la segunda forma antes mencionada, consiste en el aislamiento reproductivo entre las poblaciones con un mismo ancestro. Una especie puede considerarse distinta sólo cuando no se entrecruza -- o sólo ocasionalmente- con otra especie (Dice 1968). Las poblaciones que son estériles entre sí -no son viables- pero que no difieren en ningún carácter morfológico evidente, pueden no ser reconocidas como especies distintas.

Mecanismos de aislamientos.- Sin el aislamiento pre--
vención de entrecruzamiento, la evolución orgánica no es en nin--
gún caso posible. Razas y especies se diferencian en muchos -
genes y alteraciones cromosómicas. El entrecruzamiento de ra--
zas y especies da como resultado una ruptura de estos sistemas--
pero la diferencia génica como tal se conserva. Sin embargo, -
las razas especies sin aislamiento son imposibles. Los cam--
bios genéticos que engendran aislamiento reproductivo no deb--
sólo prevenir el entrecruzamiento entre el mutante y el origi--
nal, sino simultáneamente asegurar una reproducción normal de--
los mutantes.

Se pueden enumerar los siguientes mecanismos:

i) Geográfico.- Una barrera geográfica representa uno -
de los mecanismos más efectivos que evitan el entrecruzamiento--
entre especies relacionadas. Los ejemplos más notorios los te--
nemos con las especies insulares. Sin embargo, en algunos casos
puede existir intercambio génico frecuente. Uno de los casos --
lo tenemos con P. polionotus leucocephalus cuya área de distri--
bución se restringe a la Isla de Santa Rosa, en Florida. fie--
re en algunas características de coloración en el pelo y se sup--
ne que es parcialmente interfértil con las poblaciones continen--
tales asignadas a la misma especie (Sumner 1930, Blair 1943 a)
Esta población se considera que está en proceso de desarrollar -
una especie distinta.

ii) Ecológico. Este tipo de aislamiento se da cuando 2.
poblaciones relacionadas habitan en la misma región, pero están
restringidas a 2 tipos de habitat (Blair 1950). Las subespecies

pueden vivir en la misma área, pero separadas por una barrera ecológica. Blair (1953 a) da un ejemplo con P. maniculatus arizanae y P. m. osgoodi que viven en una misma área pero que -- presenta dos tipos de vegetación; no hay entrecruzamiento. Sin embargo el entrecruzamiento dentro de las poblaciones puede -- ocurrir en las zonas intermedias entre los distintos tipos de habitat. Dado el flujo genético más o menos constante entre estas poblaciones, todas mostrarán un tipo semejante de adaptación. Muchas especies de Peromyscus ocupan una gran variedad de habitats locales, sin ningún indicio de especialización por cualquier tipo de éste. Razas geográficas comunmente se entrecruzan con razas adyacentes de la misma especie. La mayoría de las razas consecuentemente no constituyen especies incipientes (Goldschmidt 1933, Dice y Blossom 1937, Blair 1950, Simpson 1969 y Mayr 1963). Por lo tanto el desarrollo de una especie se cree o presume, solo ocurre donde el aislamiento reproductivo entre poblaciones locales es producido por una barrera efectiva para el entrecruzamiento. El aislamiento geográfico se considera dudoso que sea la barrera más efectiva para la especiación en zonas cercanas o próximas. Sólo un aislamiento ecológico puede producir en este caso especiación.

iii) Fisiológico.- La evolución de la interesterilidad entre las poblaciones que tienen un ancestro en común, constituye el paso final e irreversible en la especiación. Tal situación puede resultar de una incompatibilidad fisiológica de algún tipo. Si dos o un grupo de poblaciones están separadas sólo

por barreras físicas y/o ecológicas, existe siempre la posibilidad de una ruptura parcial o total de la barrera y por ende un intercambio de genes. Por tanto, si no existe una interesterilidad con otras especies, no se considera como una especie aparte; sin embargo, una completa interesterilidad con todas las formas no es esencial para un reconocimiento taxonómico de una especie (Mayr 1963). Una completa interesterilidad con otras formas es muy difícil de comprobar. Algunos individuos pueden ser resultado de cruzas entre especies que son claramente distintas. La introgresión de genes de una especie a otra en un apareamiento ocasional, tiene importantes consecuencias para la futura evolución de la especie tratada (Anderson 1949). El género Peromyscus exhibe un enorme rango de distintos grados de interesterilidad entre las especies y sus subdivisiones. Algunas especies que están relacionadas dentro del género, son altamente interfértiles. Sin embargo, todos los intentos de cruzas entre especies que pertenecen a distintos grupos de especies dentro del género, han fracasado en producir descendencia (Dice 1933). Sin embargo, sólo unos cuantos híbridos naturales han sido reportados no obstante que gran cantidad de especies relacionadas ocupan el mismo rango geográfico (Osgood 1909, Mac Carley 1954 a). Un ejemplo para apoyar las ideas anteriores lo encontramos en las poblaciones de P. oreas y P. austerus. En ciertas localidades la cruce entre ellos los hace difícilmente distinguibles a nivel específico. Esta relación entre 2 poblaciones vecinas se les denomina intergradación y comunmente se -

Les considera como subespecies de la misma especie. Bajo la afirmación que P. oreas está aislado reproductivamente de otros miembros del grupo maniculatus, (Sheppe 1961) lo elevó a categoría específica.

Asimismo diferencias anatómicas en la genitalia pueden -- prevenir la cópula. Sin embargo, dentro del género Peromyscus la estructura del pene entre especies del mismo grupo presenta diferencias pequeñas. El proceso genético por el cual la interesterilidad de especies relacionadas en mamíferos se origina en la naturaleza es aún desconocido. En teoría si 2 poblaciones descienden de un ancestro común pueden convertirse en interestériles, ya sea por deriva génica o por Selección Natural -- diferencial (Mayr 1963, Müller 1939, Wright 1940). Otra hipótesis que trata de explicar el origen de la interesterilidad entre 2 especies filogenéticamente relacionadas asume que ésta se desarrolló como un coproducto de divergencia entre la especie -- en sus caracteres distintivos de morfología, comportamiento y/o fisiología (Stern 1936, Müller 1939). Lo importante de esta -- hipótesis se basa en que ciertos genes o grupos de genes que -- controlan el desarrollo embrionario se manifiestan en la expresión de aquellos caracteres con los cuales las especies se diferencian afectando la interfertilidad entre los individuos de esa población (Debshansky 1956). Sin embargo, el proceso de -- desarrollo embrionario es extremadamente complicado desde el -- punto de vista fisiológico. La interesterilidad entre 2 poblaciones puede surgir por un cambio genético que pueda afectar --

cualquier etapa en este proceso. Inclusive una diferencia mínima entre 2 especies en el mecanismo génico que controla el desarrollo embrionario de un carácter adaptativo puede inducir a esta especie a cierto grado de interesterilidad. Sin embargo el problema radica en conocer los genes que controlan los caracteres adaptativos de las especies.

Una nueva modificación genética de cualquier tipo que se origine en una población particular, será difícil que sobreviva y se disperse, a menos que los efectos en la interesterilidad de los individuos de esta población sean ligeros y graduales. Cualquier modificación genética que produce un grado importante de interesterilidad entre los miembros de una población o grupo de poblaciones será eliminado rápidamente por Selección Natural. La evolución de interesterilidad entre 2 partes de una población que se ha aislado reproductivamente de otra por cualquier tipo de barrera, debe consecuentemente requerir una serie de pasos pequeños (Stern 1936, Dobshansky 1940). Este proceso lento y gradual explica por qué algunas poblaciones guardan aún cierto grado de interfertilidad, no obstante hayan estado separadas por mucho tiempo. Mayr (1969) estima que por lo menos medio millón de años aproximadamente se requiere para el surgimiento de una nueva especie entre animales superiores.

Razas geográficas y subespecies.- La unidad de un grupo de animales en cualquier categoría de la jerarquía sistemática se conoce como taxón. Una clasificación taxonómica es un arreglo tentativo. Dentro de las clasificaciones que se han propues

to para el género, destacan los trabajos de Osgood (1909), - Hall y Kelson (1959), Hooper y Musser (1964a) y Miller y Kelllogg (1955). Sin embargo, es importante señalar que no todas las especies enlistadas corresponden a una definición biológica de especie, que según Mayr (1963) son grupos de poblaciones que se entrecruzan real o potencialmente y que están aislados-reproductivamente de otros grupos similares. Con estudios --- posteriores se podrá determinar si pertenecen realmente a un--- rango específico o bien se trata de subespecies o razas geo--- gráficas. Ahora bien, Simpson (1969), menciona que una especie taxonómica es una inferencia a los límites probables de una especie morfológica dada por una serie de especímenes. Esta a - su vez es una inferencia a los límites probables de una especie biológica. Hasta qué punto una especie basada en un criterio de aislamiento reproductivo coincide con una especie dada por sistemáticos?. En los organismos cruzables entre sí, es de decir, poblaciones mendelianas, la correspondencia es muy estrecha. La definición de especie como grupos aislados reproductivamente de otras poblaciones no tiene utilidad para los sistemáticos al diferenciar una o más especies, dentro de una serie de ejemplares. Mayr (1942) sugiere métodos para reconocer especies simpátricas o alopátricas en organismos sexuales e inter-cruzables. Dos o más poblaciones mendelianas pueden ser -- simpátricas, i.e. pueden coexistir indefinidamente en el mismo territorio si y sólo si están aisladas reproductivamente, o -- por lo menos que el grado de intercambio génico entre ellos -- pueda permanecer bajo control por selección natural.

Ahora bien, las diferencias génicas generalmente se reflejan en la morfología del organismo. La consecuencia es la presencia de una brecha morfológica en mayor o menor grado entre las especies. Esto no significa que las diferencias morfológicas entre las especies simpátricas sean grandes, la dificultad en delimitar especies simpátricas son de naturaleza técnica y temporal según Mayr (1963). Para dar un criterio con base en las diferencias morfológicas y distinguir especies alopátricas y simpátricas, Mayr (1942, 1968) propone lo siguiente: Cuando las diferencias morfológicas entre las poblaciones alopátricas son tan o más grandes como el promedio entre las diferencias de especies simpátricas en el mismo grupo de organismos, estas poblaciones deben considerarse como especies distintas. De otra manera se catalogarían como razas o subespecies. Como se ve la diferenciación de formas varía según el grado de distinción entre las poblaciones. Esto da por resultado términos como razas locales o geográficas, subespecies, especies, grupos de especies y subgéneros.

Por una raza local o geográfica se refiere cualquier población local cuyas características difieren de aquellas razas locales de la misma subespecie. El surgimiento de una raza local -- requiere teóricamente algún grado de aislamiento de las demás poblaciones de la especie. Una barrera que puede jugar un papel importante, es el aislamiento parcial causado por una distribución no uniforme del tipo de habitat. Existe sin embargo intercambio génico entre los individuos de estas colonias. La mayor-

producción de razas locales ocurre cuando las barreras actúan efectivamente para evitar un entrecruzamiento fácil entre las poblaciones. Dobshansky (1956) define a una raza como poblaciones mendelianas de una especie que difieren en la frecuencia de una o más variantes genéticas, genes alelos o estructuras cromosómicas. Las variaciones en la frecuencia génica en colonias con un tamaño poblacional limitado produce diferencias genéticas entre estas colonias. Estas variaciones ocurren también entre colonias de una especie en un territorio ocupado -- continuamente. Las variaciones génicas en poblaciones locales dar por resultado las razas microgeográficas.

La raza microgeográfica de acuerdo con la literatura se define como un demé bien diferenciado o población local. Austin (1952) menciona que una población geográfica o raza no tienen sentido práctico si el 75% o más de los individuos muestreados pueden ser reconocidos solamente por su característica morfológica. Hay que tomar en cuenta los siguientes puntos: -

i) Cuando un carácter varía geográficamente, otros caracteres genéticos cambian.

ii) La variación geográfica de caracteres independientes tiende a ser discordante en cierto grado. El grado de concordancia se incrementa con el grado de aislamiento de las poblaciones sin embargo una concordancia completa de localidad a localidad es muy rara.

Sin embargo, no se puede establecer una diferencia tajante entre razas micro y macrogeográficas. Según Dobshansky, -

(1951) la formación de una raza empieza cuando la frecuencia de cierto(s) gene(s) cambian en una parte de la población. Finalmente mecanismos que previenen el entrecruzamiento de las razas se desarrollan, separando varios genotipos. El resultado es la formación de varias especies. Una raza se transforma cada vez más en una unidad concreta a medida que el proceso continúa; lo que es esencial en la raza no es su estado actual, sino lo que va a ser o transformarse. Sin embargo, cuando la separación de razas es total, surge la nueva especie. La variabilidad racial debe ser descrita en términos de genes individuales en distintas regiones geográficas o en grupos de individuos que ocupan habitats definidos.

Con respecto al concepto subespecífico, Mayr (1969), da la siguiente definición: una subespecie es un agregado de poblaciones fenotípicamente similares de una especie, que habitan una subdivisión geográfica de ésta, y que difieren taxonómicamente de las otras poblaciones de la especie. Esta definición se basa en los siguientes puntos:

i) Una subespecie puede consistir de muchas poblaciones locales, todas ellas, no obstante muy parecidas, son distintas entre ellas genética y fenotípicamente. Por tanto la subespecie es una categoría colectiva.

ii) Cada población local es ligeramente diferente de otras poblaciones locales, y la presencia de estas diferencias se puede establecer con medidas precisas y estadísticas. Sería contraproducente si a cada población se le asignara el nombre trinominal, y es por esto que la subespecie debe asignarse sólo

si difiere taxonómicamente, esto es, con los suficientes caracteres morfológicos de diagnóstico.

iii) Aún cuando es posible asignar a poblaciones la categoría subespecífica con base en características fenotípicas exclusivamente se debe tomar en cuenta la posibilidad de individuos que resulten de un solapamiento de los rangos de variación de poblaciones vecinas.

Por otro lado si 2 subespecies coinciden, poblaciones intermedias pueden ocurrir combinando los caracteres de ambas subespecies. Hay que considerar los siguientes puntos al aplicar el término subespecífico:

a) La tendencia de distintos caracteres a mostrar líneas independientes de variación geográfica.

b) La situación de poblaciones fenotípicamente indistinguibles en áreas geográficas separadas.

c) La ocurrencia de razas microgeográficas dentro de especies formalmente reconocidas.

d) La arbitrariedad del grado de distinción considerado por distintos especialistas al justificar la separación subespecífica de poblaciones locales ligeramente diferenciadas. Asimismo los términos de subespecie y raza geográfica son usados indistintamente entre taxónomos especializados fundamentalmente en mastozoología, ornitología y entomología. Otros taxónomos utilizan el concepto de raza para poblaciones locales dentro de una subespecie.

Quando un taxónomo tiene en una serie de ejemplares 2 o -

más fenotipos debe considerar los siguientes puntos para aclarar o responder por la situación taxonómica del material considerado: i) Si el muestreo proviene de la misma localidad, -- existen 2 posibilidades: a) Los fenotipos son variantes individuales de una misma especie o bien b) Estas forman especies verdaderas. En caso de pertenecer a distintas localidades, existe una tercera posibilidad, la cual sugiere que se trata de distintas subespecies de una especie que varía geográficamente.- ii) Si existe alguna evidencia de aislamiento reproductivo entre las poblaciones que han sido muestreadas, el aporte de nuevos datos -- ecológicos, de comportamiento, morfológicos- brindan resultados favorables.

El criterio usado para designar a poblaciones niveles subespecíficos ha sido muy variado. Algunos autores proponen que cada población que pruebe ser diferente con base en análisis estadístico, sea considerada una nueva subespecie. Otros autores consideran que cada individuo de una subespecie debe ser diagnósticamente diferente. La mayoría de los taxónomos rechazan estas posiciones extremas se inclinan por un grado de diferenciación del 75%. De acuerdo con esto, una población se reconoce como -- subespecie si el 75% de los individuos difieren de los ejemplares (97%) de la subespecie previamente reconocidos.

Asimismo se sugiere revisar el grado de diferenciación entre las subespecies que sean el extremo de la divergencia de la especie de un mismo género, para evaluar qué tanta diferencia--- ción morfológica resulta con la adquisición de un aislamiento reproductivo.

Simpson (1969) menciona que el concepto de subespecie ha sido confundido por tipologistas que consideran a éstas como - especies pequeñas, o bien taxómanos evolucionistas que creen - que son especies incipientes. El aclara dicha confusión consi- derando que las subespecies son taxa distintos a especie, y só- lo algunas formarán posteriormente especies. Asimismo la sub- especie no expresa la variación geográfica de los caracteres - de una especie, y solamente describe parcialmente esta varia- ción. Son poblaciones taxonómicamente formales, generalmente- arbitrarias, que no pueden expresar o describir la totalidad - de las variaciones específicas. Sneath (1962) señala que las categorías taxonómicas que no están basadas en afinidades, no- pueden ser incluidas en la jerarquía taxonómica. Por tanto, - si la categoría subespecífica es usada sólo como un instrumen- to para describir variación geográfica en unos cuantos caracte- res, el resultado sería una clasificación de conveniencia. Si por otro lado, los estudios sobre poblaciones infraespecíficos son enfocados a descubrir la diversidad evolutiva o grados de- afinidades entre las poblaciones, la aplicación del término -- tendría mayor significado biológico. Lidicker (1976) propone- la siguiente definición de subespecie: Es una parte relativa- mente homogénea y genéticamente distinta o diferente de una es- pecie que representa una línea desarrollada, separada reciente- mente, y que tiene sus propias tendencias educativas; habita - un área geográfica definida y generalmente aislada y puede in- tergradarse aunque en zonas restringidas con otras subespecies. Esto no indica que una subespecie sea una especie incipiente.

ás bien, la definición trata de explicar que este taxó: se refiere a poblaciones que han desarrollado las primeras etapas para la formación de especie. Sin embargo, hasta que se desarrollen las condiciones de aislamiento efectivo, no alcanzarán el nivel específico.

Siendo que el problema subspecífico está relacionado -- con los niveles de divergencia que pueden encontrarse en las especies, se acepta generalmente que ejemplos de cualquier punto "concebible" a lo largo del patrón de especiación ocurren en la naturaleza. Esta premisa tiene validez aún cuando el proceso existe o se da en el sentido de que cualquier cambio genético o de aislamiento constituyan "el proceso". No obstante que los niveles de divergencia son aceptados, los estudios subspecíficos tienden a ignorar estos niveles. Pocos son los investigadores que interesados en especiación consideran a los patrones de variación dentro de la especie globalmente. A menudo, solo a algunos ejemplares de una sola localidad se les asigna nivel específico con base en diferencias estadísticas comparadas con ejemplares conocidos. Es por esto que Pimentel (1959) sugiere que los niveles de divergencia deben ser reconocidos y definidos así como también implementados por métodos de análisis. Mayr (1942) define a la subespecie como una subdivisión geográficamente localizada de una especie, que difiere genética- y taxonómicamente de otras subdivisiones de la especie. Pimentel (1959) señala las siguientes críticas en la aplicación del concepto subspecífico: a) No existe una defi

nición precisa de subespecie. El concepto se aplica a varios fenómenos heterogéneos. b) Las subespecies son definidas con base en diferencias. Se debe aplicar análisis relacionándolo con otras poblaciones subespecíficas. c) Puntos de colecta a lo largo de clinas no deben ser designados como subespecies. De igual manera con razas microgeográficas como poblaciones inestables o cambiantes. d) Cualquier conjunto de divergencia infraespecífica es un caso especial. e) Es arbitrario definir una subespecie usando como argumento únicamente aislamiento geográfico. Es más, determinar si en realidad existe un aislamiento geográfico representa un serio problema.

Como se menciona anteriormente, la variación geográfica se encuentra en casi todos los grupos de organismos, y una especie, círculo de especies o de razas pueden presentar los siguientes patrones:

i) Disyunción.- Una o más poblaciones se sitúan geográficamente aisladas del resto de los taxa de la misma especie.

ii) Sobreposición.- Uno o más grupos de poblaciones son parcial o completamente simpátricos con otros, pero no existe hibridación en las áreas de simpatria.

iii) Area o zona de hibridación.

iv) Conjunción.- Grupos distintos, pero contiguos de poblaciones que no están separadas por zonas de hibridación.

v) Gradación.- Poblaciones contiguas que cambian gradualmente.

El fenómeno de disyunción o aislamiento geográfico completo es un requisito fundamental para la especiación. La sobreposición de grupos de poblaciones presupone, que por lo pronto en el área de interés, los mecanismos de aislamiento de nivel específico se han desarrollado, permitiendo a los grupos invadir sus rangos sin producir híbridos. Cuando no existen series de poblaciones geográficamente contiguas que las una con otras regiones, los grupos de sobreposición son considerados como especies biológicas. Cuando la sobreposición se presenta en un círculo de razas contiguas, el status de las poblaciones sobrepuestas está abierto a disputa. Mayr (1942). No obstante la conjunción y gradación son patrones característicos de círculos de razas continentales. (Mayr 1942, Udvardy 1969, estas clases clinales de variación geográfica han recibido relativamente poca atención para estudios de adaptación. Se entiende por clina a un gradiente de un carácter medible, a la variación de una clina, siendo una medida de la extensión de la diferenciación geográfica.

Cuando 2 poblaciones alopátricas extienden sus áreas de distribución para unir sus rangos, su reacción de entrecruzamiento determinará su distinción específica, teniendo como antecedente que ya han alcanzado un nivel de diferenciación morfológica importante. En caso de que exista un entrecruzamiento y los híbridos no sean reproductiva - o selectivamente inferior a la población parental, esto representa un ejemplo de poblaciones coespecíficas. Las subespecies son concebidas como poblaciones-

genéticamente distintas pertenecientes a la misma especie y por lo tanto existe entrecruzamiento en zonas de contacto. Por ahora el esfuerzo de un taxónomo se dirige a la detección, caracterización y registro formal de nuevas subespecies. Mayr (1942) menciona que cada una de las categorías sistemáticas se relaciona con la siguiente superior, es decir, población local en subespecie; subespecie en especie monotípica; ésta en especie politépica; super-especie y grupos de especie. Esto no significa que encontremos todos estos escalones en un grupo de especie de terminado. Simplemente significa que en ausencia de criterios definidos -en muchos casos- es igualmente justificable considerar formas aisladas como razas, subespecies o especies.

Wilson y Brown, (1953) consideran que el concepto subespecífico es el más crítico dentro de la teoría moderna de la sistemática. Existe una confusión sobre todo para definir la categoría subespecífica con respecto a poblaciones locales o razas geográficas. Este problema se deriva fundamentalmente de 4 variaciones geográficas características:

- i) Tendencia de caracteres genéticamente independientes que muestran variación geográfica.
- ii) La capacidad de estos caracteres para ocurrir o manifestarse en varias áreas geográficas dando razas politípicas.
- iii) La presencia común de razas microgeográficas.
- iv) La arbitrariedad en la selección de cualquier grado de divergencia poblacional seleccionada como el nivel racial -- más bajo.

Al analizar los resultados de las 2 metodologías consulta-

das vemos que según los coeficientes mínimos requeridos para alcanzar la subespeciación, ningún dato satisface el nivel, ni en las tablas de Mayr (1969) ni en Lidicker (1976). Sin embargo es importante hacer notar que al comparar los coeficientes diferenciales para las poblaciones simpátricas como las que presentan los rangos altitudinales extremos, existe una marcada diferencia en la mayoría de los valores en favor del último caso señalado. Mayr (1969) señala que el grado de diferencia de estas medidas debe ser sólo una parte de los puntos a considerar para reconocer una subespecie. Como se señala en la discusión anterior, existen otros puntos tales como grados de aislamiento, presencia o ausencia de varigación clinal, tipo de distribución, etc.

Con respecto a los datos según la metodología propuesta por Lidicker (1976) se observa que presentan más o menos el mismo patrón anterior. Las 2 poblaciones simpátricas (misma localidad) tienen un valor más bajo que las poblaciones extramo. Como menciona Lidicker en su trabajo, las ventajas de éste método son que muestran la variabilidad de cada carácter así como su magnitud o disimilitud.

Siguiendo la secuencia de ideas y resultados, considero que la explicación de la disimilitud presentada en las poblaciones problema, es que se observa una variación altitudinal, haciéndose más marcada a medida que desciende en altitud.

CONCLUSIONES

- 1.-La variación altitudinal en el patrón de coloración de la cola vertebral en las poblaciones muestreadas, indican la presencia de una subespecie que se distribuye en las partes altas de la zona de estudio.
- 2.-En cuanto a la comparación de las medidas externas e internas se observa un incremento en las poblaciones que se distribuyen a mayor altitud, siendo la anchura cigomática, la longitud de la hilera de los molares inferiores y la anchura de la caja craneal medidas de diferenciación altitudinal altamente significativas.
- 3.- Las poblaciones no presentaron diferencias significativas en el patrón de dentición.
- 4.- La variación en la forma de la fosa pterigoidea es un fenómeno local que se presenta al azar dentro de las poblaciones muestreadas.
- 5.- En cuanto a la robustez craneal, las poblaciones distribuidas a mayor altitud* presentan una menor robustez.
- 6 Las metodologías empleadas para dar criterios de subespeciación en el grupo, mostraron resultados negativos. Sin embargo se considera que éstos no deben ser el único criterio para sugerir niveles infraespecíficos en un grupo que presenta gran variedad de formas.
- 7.- La morfología del pene fue muy semejante en los individuos examinados, correspondiendo a la citada por la literatura para P.spicilegus.

Peromyscus spicilegus ssp.; subespecie nova.

Tipo.- Macho adulto, piel y cráneo. No. de catálogo del Lab. de Mastozoología del Instituto de Biología, 15971. Colectado por Arturo Núñez Garduño con el No. 306 en su catálogo de campo, con fecha 25 de octubre de 1976.

Localidad Tipo.- 38 km NE (por carr) El Tuito, Sierra El Cuale, Jalisco, Méx.

Distribución geográfica.- Se conoce sólo de dos localidades: 38 km NE (por carr) El Tuito, Sierra El Cuale y 5 km W El Cuale, camino Talpa-Las Minas, Jalisco, Méx.

Descripción del Tipo.-

color.- El patrón de coloración es muy semejante a P. spicilegus, presentando por la parte dorsal una coloración que va desde el amarillo oscuro, hasta el pardo. Como en P. spicilegus, presenta manchones de pelo moreno distribuidos más o menos uniformemente a todo lo largo del dorso; la línea lateral es ancha y contrasta fuertemente. Algunos individuos presentan un anillo orbital localizado entre la base de las orejas. Estas son morenas, y tienen en el margen un color blancuzco. Las patas son de color blanco y las traseras tienen una coloración morena. La parte ventral es blanca cremosa que da una tonalidad grisácea en ciertos individuos. Presentan frecuentemente una mancha amarilla en la región pectoral. Esta subespecie difiere de P. spicilegus en la coloración de la cola. Presenta la parte distal de la cola con un color blanco, oscilando entre un décimo y un tercio de la longitud total.

cráneo.- Tiene gran similitud con el tipo de cráneo de P. spicilegus. Las diferencias son en cuanto a medidas. La anchura cigomática, la --

anchura de la caja craneal y la hilera de los molares inferiores ---- son notablemente más grandes que en P.spicilegus. El cráneo es menos robusto y también presenta el borde supraorbital característico, ---- aunque en algunos ejemplares no llega a ser tan notorio.

medidas.-(en mm.). Somáticas: L.T. 204; C.V. 101; P.T. 24; O. 18.

craneales: Longitud mayor 29; longitud de los nasales 11.5; anchura - cigomática 14.2; anchura de la caja craneal 13.3; anchura interorbi-- tal 4.4; hilera de los molares superiores 4.4; longitud de la mandí-- bula 17.7; hilera de los molares inferiores 4.3; longitud del dia-- tema 7.0.

variación.- En las series que se capturaron en marzo y abril el pa--- trón de coloración es parecido a el descrito para el tipo. La parte-- dorsal presenta una tonalidad amarilla contrastando con los ejemplares de octubre y noviembre, donde el color café le da una tonalidad más - oscura. La región ventral no presenta variación en su aspecto blanco cremoso, dándole una tonalidad grisácea.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .

- Allen J. 1897. Further notes on mammals collected in Mexico by -
Dr. Audley, with descriptions of new species. Bull. Amer. --
Mus. Nat. Hist. 9:47-58
- Alvarez, T. 1961. Taxonomic Status of some mice of the Peromyscus-
boylli group in eastern Mexico, with description of a new --
subspecies Univ. Kansas Publ Mus. Nat. Hist. 14:111-120.
- Anderson, E. 1949. Introgressive hybridization. N.Y. Wiley & Sons.
- Andrewartha, H. G. & C. Birch. 1954. The distribution and -----
abundance of Animals. Chicago Univ. Chicago Press. 782 pp.
- Baker, R.H. 1968. Habitats and Distribution. In Biology of ----
Peromyscus . The Amer. Soc. of Mammal.No. 2. 593 pp.
- Baker, R.H. and J.K. Greer. 1962. Mammals of the Mexican state of
Durango. Publ. Mus. Mich. State Univ. 2 No 2
- Blair, W.F. 1943. Criteria for species and their subdivisions ---
from the point of view of Genetics. Ann. N.Y. Sci. 179-188.
- Blair W.F. 1950. Ecological factors in speciation in Peromyscus.
Evolution. 4: 253-275.
- Blair W.F. 1953a. Factors affecting gene exchange between popula-
tions in the P. maniculatus group. Texas Jour. Sci. 5: 17-33
- Carleton, M.D. 1977. Interrelationships of Populations of the ---
Peromyscus boyllii species group (Rodentia, Muridae) in ----
Western Mexico. Occas. Pap. Univ. Mich. Mus. Zool.
- De Blase, A y R. Martin. 1975. A Manual of Mammalogy with keys to-
families of the World. Wm. C. Brown Co. Publ. Dubuque, Iowa
297 - 301.
- Dice, L.R. 1933. Fertility relationships between some of the ----

- species and subspecies of mice of the genus Peromyscus. ---
Jour. Mamm. 14: 298 - 305.
- Dice, L.R. and Philip M. Blossom. 1937. Studies of mammalian ---
ecology in southwestern North America, with special attention
to the colors of desert Mammals. Publ. Carnegie Inst. Wash.-
485 : 1-125.
- Dice, L.R. 1940. The Relation of Genetics to Geographical distri--
bution and Speciation. Amer. Nat. 74: 753-756.
- Dice, L.R. 1942. Ecological distribution of Peromyscus and Neotoma
in parts of New Mexico. Ecology. 23: 199-208.
- Dice, L.R. 1968. Speciation In Biology of Peromyscus. Ed. Special
Publ. Amer. Soc. Mamm. 593 pp.
- Dobshansky, Th. 1940. Speciation as a stage in evolutionary -----
divergence. Amer. Nat. 74: 312-321.
- Dobshansky, Th. 1951. Genetics and the Origin of Species. Ed. ----
Columbia University Press. 364 pp.
- Dobshansky, Th. 1956. What is an adaptive trait? Amer. Nat. 90 :-
337 - 347.
- Downie, N. y R.W. Heath. 1973. Métodos estadísticas aplicados. ---
Ed. Harper & Row N.Y. -
- Drake, J.J. 1958. The brush Mouse Peromyscus boylii in Southern --
Durango. Publ. Mus. Mich. State Univ. Vol. 1 No. 3.
- Endler, J.A. 1977. Geographic Variation, Speciation and Clines. --
Ed. Monogr. in Population Biology No. 10 Princeton Univ. --
Press. 246 pp.

- Fisher, R.A. y F. Yates. 1946. Statistical tables for biological --
agricultural and medical research. Cliver and Boyd. -----
Edimburgo. 3a. ed.
- García, A. E. 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación ----
Climática de Koeppen . Inst. Geogr. UNAM. 2a. edic.
- Genoways, H.H. and Knox Jones J. Jr. 1976. Systematics of Southern
banner - tailed kangaroo rats of the Dipodomys phillipsi ---
group. In Selected Readings in Mammalogy. Mus. Nat. Hist. --
Univ. Kansas. No. 5: 52-74.
- Gutiérrez Vázquez, M.T. 1959. Geografía Física de Jalisco. Tesis -
Prof. Fac. Filos. y Letras UNAM. 133 pp.
- Goldschmidt, R. 1933. Some aspects of evolution. Science 78:539-47.
- Haldane, J.B.S. 1955. The Measurement of variation. Evolution IX(4)
484.
- Hall, R.E. and Kelson. 1959. The Mammals of North America. The
Ronald Press Co
- Hooper, E.T. 1955. Notes on Mammals of Western México. Occas. -----
Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. #565.
- Hooper, E.T. 1957 Dental Patterns in mice of the Genus Peromyscus
Misc. Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. #99. 5-24 pp.
- Hooper, E.T. 1958. The Male Phallus in mice Genus Peromyscus. Misc.
Publ. Mus. Zool. Univ. Mich. 99:1-59. 24figs.
- Hooper, E.T. and G.G. Musser. 1964b. Notes on Classification of the
Rodent Genus Peromyscus. Occ. Pap. Mus. Zool. Univ. Mich. --
635:1-13.
- Hooper, E.T. 1968. Classification. In Biology of Peromyscus. Ed.
Special Publ. Amer. Soc. Mamm. No. 2. 593 pp.

- Jones, K.J., Anderson, S. and Hoffman, R. 1976. Selected Readings in Mammalogy. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. 640 pp.
- Kingener, D. 1968. Anatomy. In Biology of Peromyscus. Special Publ. Amer. Soc. Mamm. No. 2. 593 pp.
- King, J. A. 1968. Biology of Peromyscus (Rodentia). Ed. Special Publ. Amer. Soc. Mam. 593 pp.
- Lawlor, T.E. 1971. Distribution and Relationships of six Species of Peromyscus in Baja California and Sonora. México Occ. Pap. Zool. Univ. Mich. No. 661.
- Lidicker, W.Z. Jr. 1976. The Nature of Subspecies Boundaries in a Desert Rodent and its Implications for Subspecies Taxonomy. In. Selected Readings in Mammalogy. Ed. Mus. Nat. Hist. Univ. Kansas. No. 5:17-28.
- Mc. Carley, W.H. 1954a. Natural Hybridization in the Peromyscus leucopus group of mice. Evolution 8:314-23.
- Mayr, E. 1942. Systematic and the Origin of Species. Columbia Uni. Press. N.Y. 334 pp.
- Mayr, E. 1963. Animal Species and Evolution. Harvard Univ. -- Press.
- Mayr, E. 1969. Principles of Systematic Zoology. Ed. Mc. Graw-Hill. Inc. 428 pp.
- Mayr, E. 1968a. The Role of Systematics in Biology. Science - 159:595-99.
- Miller, G.S. and R. Kellog. 1955. List. of North American Species. Bull. U.S. Nat. Mus. 205:xii+954 pp.

- Müller, H.J. 1939. Reversibility in Evolution considered from the stand point of Genetics. Biol. Rev. 14:261-80
- Linsey, E.G. and R.L. Usinger. 1959. Linnaeus and the Development of the International Code of Zoological Nomenclature. Syst. Zool. 8:39-47.
- Murie, G. J. and A. Murie. 1931. Travels of Peromyscus. Jour -- Mamm. 12:200-9.
- Murray, R.S. 1970. Estadística. Ed. Mc Graw-Hill de Méx.
- Musser, G.G. 1969. Notes on Peromyscus (Muridae) of México and Central America. Amer. Mus. Novitates. No.2357. 1-23.
- Núñez, G.A. 1978. Mastofauna Silvestre de El Tuito, Jal. Méx. Tes. Prof. Fac. Ciencias UNAM. 87 pp.
- Osgood, W.H. 1909. Revision of the mice of The American Genus Peromyscus. North Amer. Fauna 28:1-285.
- Pimentel, R.A. 1959. Mendelian infraespecific Divergence Levels and their Analysis. Syst. Zool. 10:118-39.
- Pérez, S.G. 1978. Observaciones sobre la Variación Morfológica, Alimentación y Reproducción de Liomys pictus pictus, Rodentia Heteromyidae. Tes. Prof. Fac. Ciencias Unam.
- Rzedowski, J. y R. Mc Vaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. Contrib. Herbarium Univ. Mich. 9:1-123.
- Rzedowski, J. 1978. La Vegetación de México. Ed. Limusa.
- Sheppe, W. Jr. 1961. Systematic and Ecological Relations of Peromyscus oreas and P. maniculatus. Proc. Amer Philos. -- Soc. 105:421-46.

- Simpson, G.G. 1964. Species Density of North American Mammals. *Syst. Zool.* 13:57-73. 5 figs.
- Simpson, G.G. 1969. Principles of Animal Taxonomy. Col. Univ. Press. 247 pp.
- Stern, C. 1936. Interspecific Sterility, *Amer. Nat.* 70:123-142.
- Summer, F. B. 1930. Genetic and Distributional Studies of three Subspecies of Peromyscus. *Jour. Gen.* 23:275-76.
- Udvardy, M.D.F. 1969. Dynamic Zoogeography. Ed. Van Nostrand - R. 445 pp.
- Spiegel, M. 1970. Estadística. Ed. Mac Graw-Hill de México.
- Wecker, S.C. 1963. The Role of Early Experience in Habitat Selection by the prairie deer-mouse P. maniculatus bairdii. *Ecol. Monogr.* 33:307-35. 14 figs.
- Wilson, E.O. and Brown, Jr. 1953. The Subspecies Concept and its Taxonomic Application. *Syst. Zool.* 2:97-111.
- Wright, S. 1940. Breeding Structure of Populations in Relation to Speciation. *Amer. Nat.* 74:232-48.
- Yamane, T. 1974. Estadística. Harla, SA. de C.V. Harper y Row Latinoamericana. México.