

Leji 5

# Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

---



ANATOMIA COMPARADA DEL COMPLEJO  
CIGOMACETERICO EN Romerolagus diazi,  
Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus  
cunicularius cunicularius.

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
B I O L O G O  
P R E S E N T A:

ALEJANDRA D. ALVARADO JIMENEZ

MEXICO, D. F.

1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

## C O N T E N I D O

	PAGINA
RESUMEN	
INTRODUCCION	1
OBJETIVO	6
ANTECEDENTES	7
CLASIFICACION DEL ORDEN	8
AREA DE COLECTA	9
METODO	10
MATERIAL DE LABORATORIO	12
TERMINOLOGIA OSEA	13
MUSCULOS QUE CONFORMAN EL COMPLEJO CIGOMACETERICO	16
DESCRIPCION ANATOMICA	17
RESULTADOS	56
CONCLUSIONES	62
BIBLIOGRAFIA	67

## R E S U M E N

En este trabajo se presenta la descripción y comparación anatómica de los músculos que conforman el complejo cigomacetérico en Romerolagus diazi, Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus cunicularius cunicularius.

Se describe la estructura del complejo de la masticación refiriéndose al origen, inserción y recorrido de cada una de las capas musculares que lo conforman. Primeramente, se estudia la anatomía muscular de Romerolagus diazi por la importancia que representa toda investigación que se haga sobre éste lagomorfo ya que aparte de ser endémico y tener un área de distribución muy restringida, conserva caracteres ancestrales que lo hacen especialmente interesante.

Se comparan posteriormente las estructuras musculares de Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus cunicularius cunicularius, en apoyo a los estudios que se hagan sobre los lagomorfos para establecer posiciones taxonómicas y relaciones filogenéticas.

## - INTRODUCCION

El complejo cigomacetérico es un sistema de palancas -- constituido por los huesos y músculos que intervienen directamente en el movimiento de la masticación.

Este sistema como tal, no aparece en ningún otro grupo de vertebrados según lo demostrado en el registro fósil, sino que es hasta los primeros mamíferos cuando se desarrolla una verdadera función masticatoria.

Esta musculatura es derivada del músculo aductor mandibular en los peces. En los anfibios, éste único paquete muscular se divide formando paquetes más delgados denominados - láminas, cuya disposición, origen e inserción, son distintos en cada una; así, el complejo cigomacetérico queda representado en éste grupo por la lámina del temporal, el masetero mayor y menor, y el grupo pterigoideo, que poseen inserciones sumamente frágiles, de manera que la oclusión mandibular es débil.

En los reptiles, la estructura muscular de la masticación se encuentra mejor representada, ya que las láminas musculares se han desarrollado formando paquetes musculares tanto en el grupo masetero como en el grupo pterigoideo y el temporal, sin embargo, la extensión de su origen e inserción son reducidos, y por consiguiente, la fuerza y combinación - de sus movimientos son restringidos.

Los indicios de un verdadero mecanismo masticatorio aparecen primeramente en la línea evolutiva que lleva a los reptiles mamíferoides y mamíferos verdaderos, lo cual se evidencia debido a un aumento disponible en el área ósea, tanto para el origen e inserción, como también en la extensión de su estructura (Crompton, 1963; Berhusen, 1972. fide: Crompton, 1978).

En los mamíferos, la conformación de la mandíbula por un solo hueso, el dentario; el tipo de articulación mandibular al cráneo por medio de procesos óseos como el coronoides y el articular, el desarrollo del arco cigomático, y los grupos masetero, pterigoides y temporal, hacen posible un mecanismo eficiente de la masticación. Esta estructuración, -- presenta una serie de variaciones dentro del mismo grupo de mamíferos, debido a la gran diversidad de hábitos alimenticios, que van desde los insectívoros hasta los carnívoros. -- Aún en organismos que ocupan un mismo género, los patrones morfológicos del aparato masticatorio difieren tanto por el tipo de alimentación hacia el que está especializado el animal (presiones selectivas del medio ambiente), como por la retención hereditaria de caracteres que definen una gran diversidad de "tipos dentales" y cambios estructurales en la quijada. (Howland, 1969; Parker, 1978).

Toda esta serie de modificaciones adaptativas del complejo muscular cigomacetérico, es debida específicamente al proceso de la masticación, que no solo sugiere el cortar el alimento sino que también triturarlo o reducirlo a pulpa deslizando las piezas dentales superiores contra las inferiores,

estos movimientos son hechos en parte por la orientación y posición de los músculos que cierran la quijada por contracciones diferenciales de manera que no solamente se mueve hacia arriba y hacia abajo, sino también hacia adelante, hacia atrás y a ambos lados (Crompton, 1978).

El grupo masetero, mueve la mandíbula hacia arriba, hacia adelante y hacia afuera. El grupo temporal jala hacia arriba, adelante y hacia adentro (Crompton y Parker, 1978). La combinación de estos movimientos surge según la necesidad del animal en cuanto al tipo de alimento que requiere; así, los animales que cortan y desgarran su alimento tendrán un mecanismo de masticación diferente al de aquellos que tengan que moler o triturar su comida; de la misma manera, los que mastiquen un alimento más duro, requerirán de músculos más desarrollados que le permitan aplicar una mayor fuerza en su mordida, que aquellos que consumen partículas alimenticias de poca consistencia.

Por todo este mecanismo, la mandíbula inferior es mantenida necesariamente en un cabrestillo de músculos que le proporciona una fuerza y estabilidad adecuadas para su función, sin que tenga la posibilidad de quedar dislocada o fracturada por este tipo de movimientos (Stein, 1939).

Para definir toda la estructuración muscular del complejo de la masticación, es necesario detallar cada uno de los paquetes musculares, el recorrido de sus fibras, su disposición, origen e inserción, las formas de adherencia al cráneo, ya sea que estén directamente adheridas al hueso, por aponeurosis externas, tendones externos, adheridas por aponeurosis internas, o por tendones internos (Weijs, 1937), todos estos

factores, pueden ser indicadores de la fuerza que esten aplicando en alguno de sus movimientos.

Tomando en cuenta el tipo de articulación que se presenta, es importante no solo la modificación del arreglo muscular, sino también se debe hacer mención a los cambios óseos de la mandíbula, la ampliación del arco cigomático, y la presencia en cada una de estas estructuras de surcos y rebordes en los cuales se sujetan firmemente toda la serie muscular - (Crompton y Parker, 1978).

Así la estructura ósea de la mandíbula y disposición muscular de la misma en los mamíferos, hacen que se puedan generar grandes fuerzas verticales para que la oclusión de las piezas dentales sea fuerte y perfecta. (Maynard, Smith y Savage, 1959).

Este tipo de trabajos junto con la cinefluoroscopia y la electromiografía (Hiemae. en prensa) contribuirán al conocimiento del mecanismo de la masticación.

Todos estos estudios del aparato masticador, pueden verternos información sobre tendencias morfológicas que tienen importancia funcional y sistemática (Woods y Howland, 1969). Así también el estudio anatómico de este complejo puede llevar a interpretaciones para apoyar patrones filogenéticos, tendencias de convergencia, o indicación de una herencia evolutiva común (Landry, 1957; Woods, 1973; Rinker, 1954).

Otro tipo de trabajos han permitido correlacionar las adaptaciones morfológicas a la función mandibular, asociada con algún tipo de radiación adaptativa (Woods y Howland, 1969).

Son tan evidentes las diferencias morfológicas que se presentan en el complejo muscular masticatorio, que su disposición en el grupo de los roedores ha servido para su clasificación (Rinker, 1950, 1954, 1963). Con base en esto se han hecho numerosos trabajos que describen la musculatura cigomacética de los grupos de roedores (Allen, 1980; Parsons, 1894, 1896; Alezais, 1900; Rinker, 1954; Esquivel 1975) entre otros, y que contribuyen a la corroboración de su posición taxonómica.

El grupo de los lagomorfos al igual que todos los otros mamíferos, y con un mecanismo de masticación especial y parecido al de los roedores, poseen un complejo aparato masticatorio, el cual presenta modificaciones sumamente interesantes a nivel óseo y muscular que sugieren combinaciones de movimientos especiales. Pocos trabajos se han referido al estudio de ésta región en los lagomorfos (Froster, 1931; Meinerz, 1951), y de ninguna forma se han hecho estudios de comparación anatómica tratando de arrojar resultados mas allá de la mera descripción.

La gran radiación adaptativa de estos animales, permite contemplar la gran variedad de alimentos que consumen, en cada uno de sus hábitat, desde renuevos de diversas plantas, frutos y semillas de una considerable dureza. Esto permite deducir variaciones morfológicas a la función mandibular, o también podemos referirnos a estudios de apoyo a la justificación de relaciones filogenéticas o fenómenos de convergencia que pueden establecer la historia de los lagomorfos.

- OBJETIVO

Contribuir al conocimiento de la Anatomía comparada de Romerolagus diazi, Sylvilagus floridanus orizabae, Sylvilagus cunicularius cunicularius para ayudar a establecer posiciones taxonómicas y relaciones filogenéticas.

- ANTECEDENTES

Romerolagus diazi pertenece a la subfamilia Paleolaginae (Dice, 1929) y agrupados junto con él se encuentran Pronolagus y Pentalagus con los cuales se relaciona estrechamente por sus características craneales y dentales (Wilson, 1937; Dawson, 1958); comosómicas (Uribe 1974, 1975, 1977; Vander Loo y Shoeder, 1979; Vander Loo et al en prensa), se relacionan por medio de sus huéspedes sifonápteros, ácaros y céstodos (Barrera, 1966; Uchikawa y Susuki, 1979; Kamiya et al, 1979).

Pronolagus y Pentalagus descienden directamente de Alilepus dietrichi (Dawson, 1979) fósil de Plioceno tardío. -- Por otro lado Romerolagus diazi junto con Lepus, Oryctolagus, Caprolagus y Sylvilagus comparten un ancestro común según -- supone Dawson (1979) apoyado en estudios de dentición y cariogramas recientemente efectuados, éste es Nekrolagus (fósil del Plioceno tardío en Norte América).

Las características específicas de Romerolagus diazi -- hacen interesante cualquier tipo de estudio que sobre él se haga; debido a que es un animal endémico de área de distribución reducida y esto ha propiciado la retención de caracteres ancestrales debido a una lenta evolución.

Si consideramos aparte de los puntos ya expuestos que hace algunos años se le consideró como una de las especies en peligro de extinción, la importancia de su estudio adquiere aún mayor interés.

- CLASIFICACION DEL ORDEN

Lagomorfos (Layne, 1967)

Clase Mammalia

Orden Lagomorfos

Familia Ochotonidae

Género Ochotona

Familia Leporidae

Subfamilia Leporinae

Género Caprolagus

Nesolagus

Brachylagus

Oryctolagus

Sylvilagus (Gray 1867)

Lepus

Subfamilia Paleolaginae

Género Pentalagus

Pronolagus

Remerolagus (Merriam, 1896)

- AREA DE COLECTA

Romerolagus diazi, Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus cunicularius cunicularius comparten el área de estudio localizada al sureste de la Ciudad de México dentro de los límites políticos del Distrito Federal en la Serranía -- del Ajusco aproximadamente en el Km. 40 de la carretera federal México Cuernavaca entre los 2500 y 3000 mts. de altura.

Cervantes 1980, describe la vegetación del área, encontrándose principalmente bosque de pinos con abundancia de Pinus montezumae; en el estrato herbáceo se encuentra representado por gramíneas amacolladas (zacatones) como son: Muhlenbergia macrura, Stipa ichu, Festuca amplissima, y Festuca rosei, otra comunidad corresponde a la asociación aile-zacatón.

- METODO

Los métodos de captura que se utilizaron fueron los siguientes: en la mayoría de los casos y sobre todo para Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus cunicularius cunicularius (conejo castellano y conejo montés respectivamente), los ejemplares se cazaron con rifle.

Los ejemplares de Romerolagus diazi se atraparon con -- ayuda de perros cazadores que localizaban las madrigueras; -- éstas tienen una entrada y una salida de manera que se tapaba uno de los dos agujeros y por el otro se excavaba siguiendo la ruta de la galería hasta darle alcance al conejo al -- que se sacrificaba posteriormente.

Aprovechando que la gente que vive en la zona de colecta caza para su alimentación estos animales y en la mayoría de los casos no utilizan la cabeza, se les dejaron unos frascos con líquido fijador en los que sumergían las cabezas de las piezas de caza, los cuales se recogían cada 8 días.

Ya en el laboratorio se procedía a numerar los ejemplares para un manejo ordenado de los mismos.

La solución fijadora que se utilizó, fué preparada en partes iguales de fluido de Keiler y formol a 10% saturado con NaCl (Esquivel, 1975).

Las primeras disecciones se utilizaron para precisar el proceso adecuado de disección y observar la disposición muscular. Una vez localizadas las capas musculares que confor--

man el complejo cigomacetérico en los lagomorfos, se procedió a la disección de cada especie para su descripción anatómica.

En las disecciones se utilizó una lupa m 75 para Ingeniería con aumento de 2.

La descripción anatómica de los músculos, se realizó primeramente en Romerolagus diazi definiendo origen, inserción y disposición de cada una de las capas musculares que forman cada grupo del complejo masticatorio.

De la misma manera se hicieron las disecciones y descripciones de los ejemplares de Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus cunicularius cunicularius.

La terminología anatómica usada para los músculos fué la señalada por Rinker (1954).

De cada especie, se trabajaron 15 ejemplares para salvar las diferencias interespecíficas que pudieran traer a consecuencia alguna confusión, de manera que se hicieron alrededor de 20 disecciones de cada lámina muscular.

Una vez terminada la disección y descripción en cada especie, se compararon las estructuras musculares, y con base en estas diferencias y semejanzas se hizo la conclusión de los resultados.

- MATERIAL

Estuche de disección

Frascos de 1 l. y 2 l.

Charolas con parafina

Guantes de cirugía

Etiquetas

Vernier

Cajas de colección para esqueleto y cráneo

Lupa M 75 para Ingeniería

Substancias:

Formol 10%

NaCl

Glicerol

Alcohol etílico 90%

Fenol

- TERMINOLOGIA OSEA

- 1) Placa de la Maxila
- 2) Borde ventral del Proceso angular de la mandíbula
- 3) Surco angular de la mandíbula
- 4) Borde de la Placa de la maxila
- 5) Superficie ventral de la placa de la maxila
- 6) Superficie lisa externa de la mandíbula
- 7) Surco del arco Cigomático
- 8) Foramen del Cigomático
- 9) Foseta posterior del Arco
- 10) Proceso Coronoides
- 11) Superficie interna del Arco cigomático
- 12) Arco Cigomático
- 13) Proceso condiloideo
- 14) Surco angular interno de la mandíbula
- 15) Surco coronoides
- 16) Surco interno del proceso angular de la mandíbula
- 17) Fosa del Palatino
- 18) Fosa esfenoidal
- 19) Filamento externo del Platino
- 20) Filamento interno del Platino
- 21) Parietal
- 22) Puente del Temporal
- 23) Superficie lisa interna de la mandíbula
- 24) Proceso articular de la mandíbula
- 25) Proceso angular de la mandíbula
- 26) Fosa mandibular
- 27) Rebordes del Escamoso
- 28) Cresta lambdoidea
- 29) Foramen del Coronoides

Vease figuras A, B, C y D

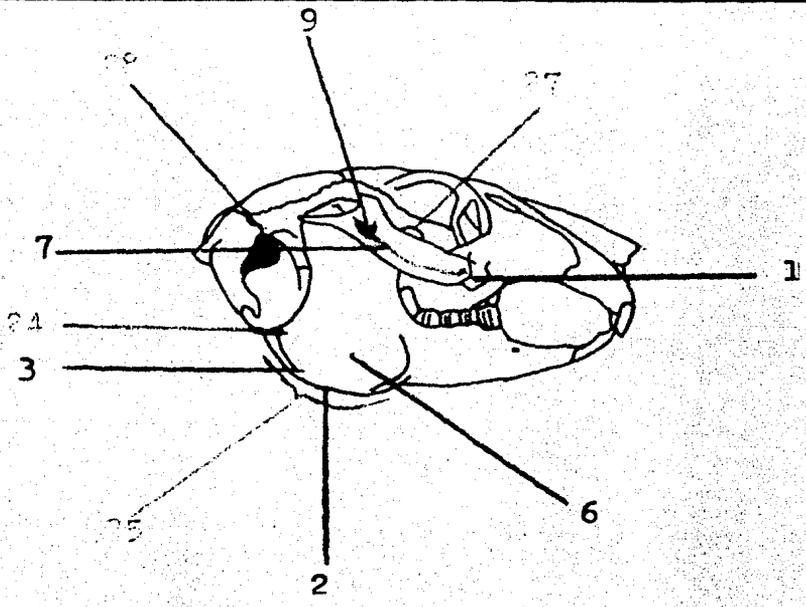


FIGURA A.

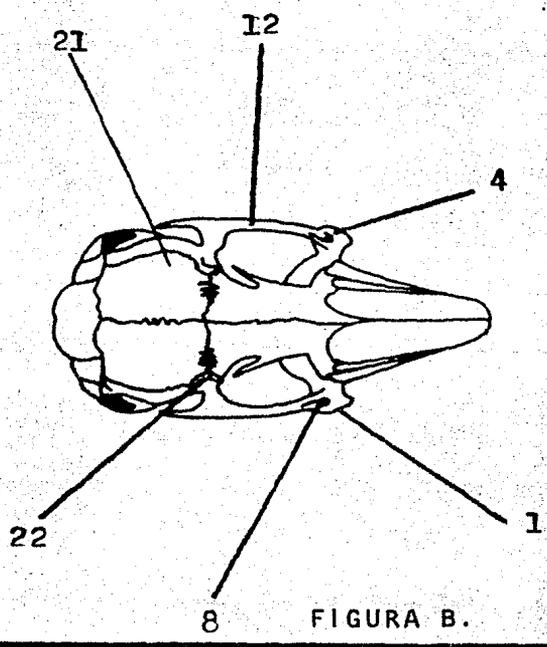


FIGURA B.

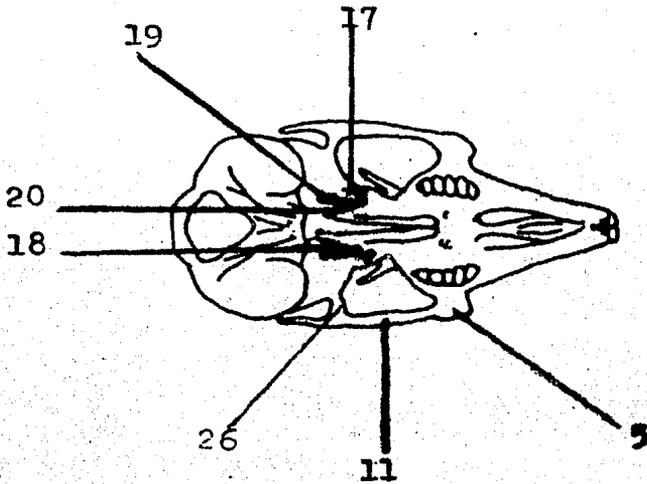


FIGURA C.

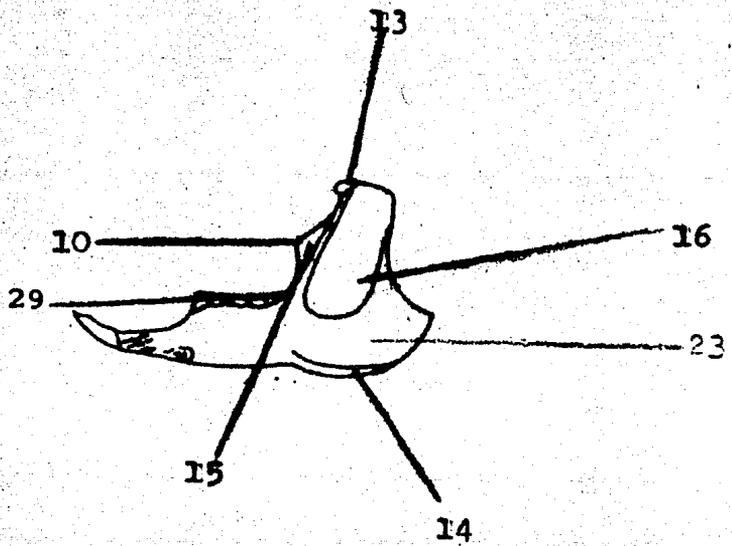


FIGURA D.

- MUSCULOS QUE CONFORMAN EL COMPLEJO CIGOMACETERICO

GRUPO DE LA MASTICACION

- M. masseter superficialis
- M. masseter lateralis profundus, pars anterior
- M. masseter lateralis profundus, pars posterior
- M. masseter medialis, pars anterior
- M. masseter medialis, pars posterior
- M. temporalis
- M. pterygoideus externo

GRUPO PTERIGOIDEO INTERNO

- M. pterygoideus interno

(Rinker, 1954)

- DESCRIPCION ANATOMICA MUSCULAR EN Romerolagus diazi Y  
COMPARACION CON Sylvilagus floridanus orizabae y Syl-  
vilagus cunicularius cunicularius.

GRUPO DE LA MASTICACION

M. masseter superficialis

Romerolagus diazi

Origen. El músculo se origina a lo largo de la superfi-  
cie ventral de la placa de la maxila, estas fibras estan de-  
limitadas por una aponeurosis, formándose un paquete muscu-  
lar bien definido. Las fibras más anteriores, se unen a un -  
fuerte tendón que se origina en la parte anterior de la pla-  
ca de la maxila. Las fibras corren en sentido antero-poste-  
rior al cráneo extendiéndose en forma de abanico. (Figuras:  
1A y 2A).

Insercción. Las fibras más anteriores y el tendón al --  
cual van unidas, se insertan en el borde ventral del proceso  
angular de la mandíbula (Figura: 3A).

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. Este músculo presenta la misma relación --  
que en Romerolagus diazi. (Figura: 1B).

Algunas fibras se originan en el borde externo de la --  
placa de la maxila y se unen posteriormente al resto de las

ROMEROLAGUS DIAZI

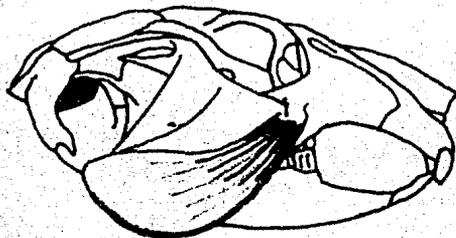


FIGURA 1A.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO



FIGURA 2A.- ORIGEN DEL MUSCULO

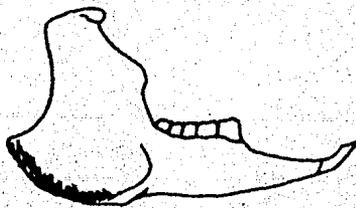


FIGURA 3A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

fibras que se originan en la superficie ventral de la placa de la maxila. (Figura: 2B).

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. Este músculo presenta la misma relación -- que en Romerolagus diazi (Figura: 1C).

En su origen la diferencia se presenta al igual que en Sylvilagus floridanus orizabae. En su inserción, algunas fibras están adheridas a la parte inferior de la superficie externa de la mandíbula. (Figura; 2C).

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

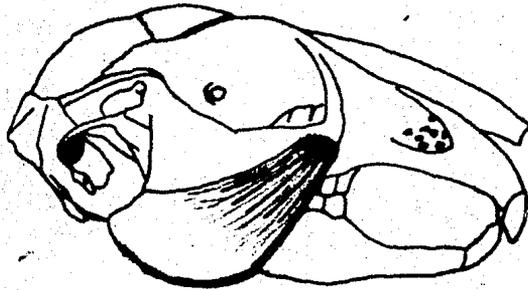


FIGURA 1B.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

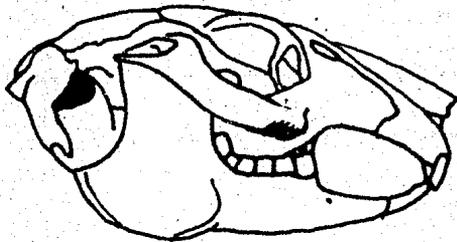


FIGURA 2B.- ORIGEN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS  
CUNICULARIUS

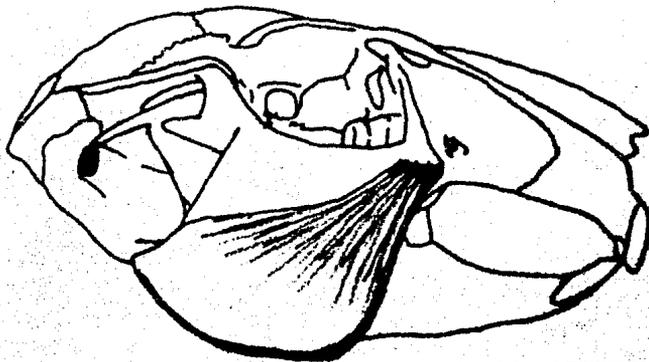


FIGURA 1C.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

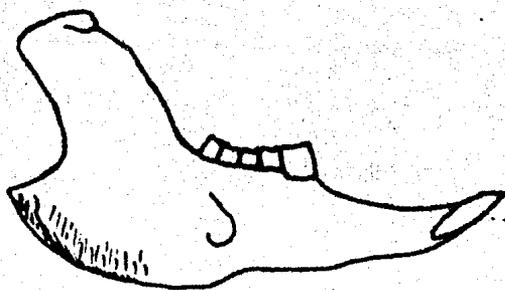


FIGURA 2C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

M. masseter lateralis profundus, pars anterior  
Romerolagus diazi

Origen. Las fibras se originan directamente sobre el --  
surco externo del arco cigomático, desde el foramen de la --  
placa de la maxila hasta la foseta posterior del arco.

Presenta una fascia-interna sumamente delgada a la cual  
van unidas la fibras que corren en sentido antero-posterior  
al cráneo. (Figuras: 4A y 5A).

Inserción. Se realiza sobre el proceso articular de la  
mandíbula con una sujeción muy débil sin que intervengan las  
fibras musculares. (Figura: 6A).

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. Presenta la misma relación que en Romerola-  
gus diazi (Figura: 3B).

La inserción es mucho más fuerte y las fibras muscula--  
res se prolongan sobre el tendón terminando su recorrido an--  
tes que la fascia se sujete al proceso articular de la mandí  
bula.

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. Presenta la misma relación que en Sylvila-  
gus floridanus orizabae. (Figura: 3C).

La inserción es la más fuerte de los tres conejos.

ROMEROLAGUS DIAZI



FIGURA 4A.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

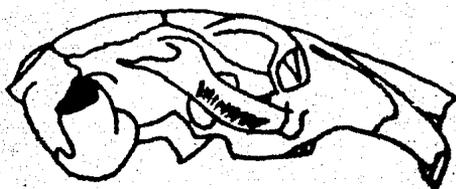


FIGURA 5A.- ORIGEN DEL MUSCULO

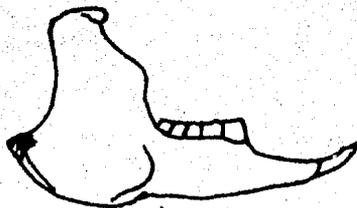


FIGURA 6A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

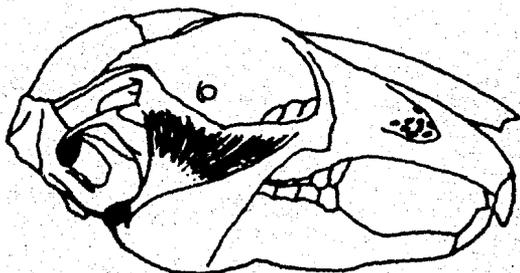


FIGURA 3B.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

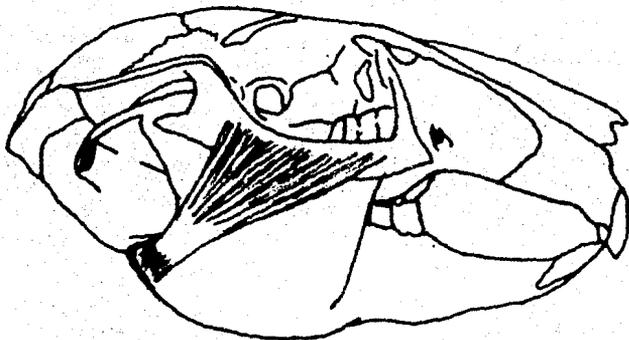


FIGURA 3C.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

M. masseter lateralis profundus, pars posterior  
Romerolagus diazi

Origen. En toda la superficie ventral del arco cigomático desde la parte posterior de la maxila, hasta la foseta -- del mismo arco; algunas fibras posteriores se originan en la cara externa del mismo. Se presenta una fascia externa en la mitad superior de este paquete muscular. (Figuras: 7A y 8A).

Inserción. Las fibras se insertan directamente sobre la superficie lisa externa de la mandíbula. (Figura; 9A).

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. En su origen, las fibras posteriores no -- abarcan la cara externa del arco cigomático, y en cuanto a -- su inserción, las fibras llegan hasta el surco externo del -- proceso angular de la mandíbula. (Figuras: 4B y 5B).

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. No hay fibras posteriores que se originen sobre la superficie externa del arco cigomático (Figura: 4C)

La inserción, se realiza sobre la parte inferior de la superficie lisa externa de la mandíbula. (Figura: 5C).

ROMEROLAGUS DIAZI

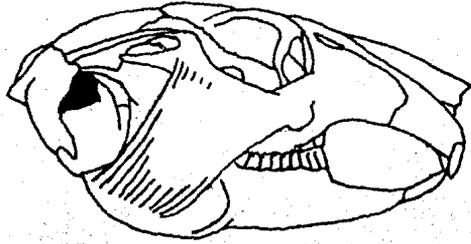


FIGURA 7A.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

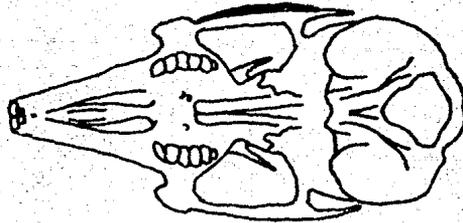


FIGURA 8A.- ORIGEN DEL MUSCULO

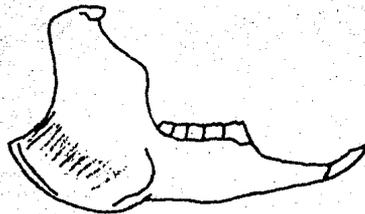


FIGURA 9A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

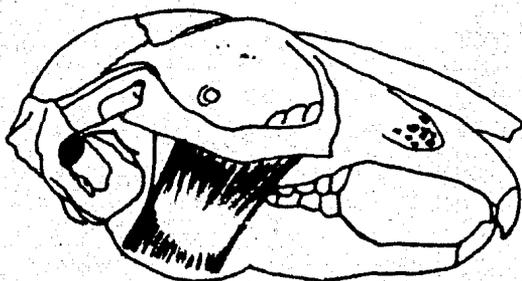


FIGURA 4B.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

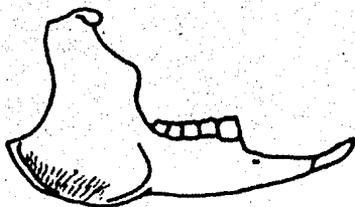


FIGURA 5B.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

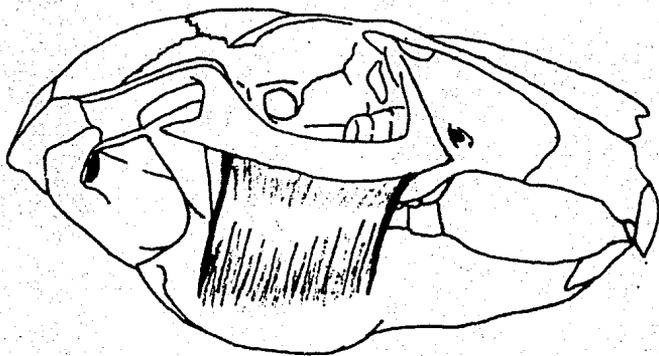


FIGURA 4C.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

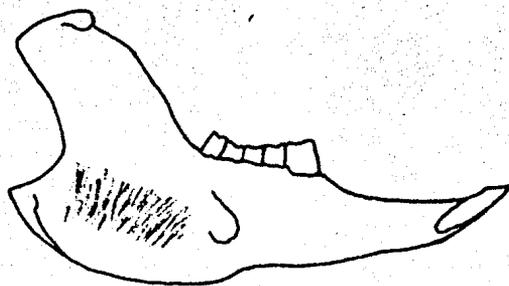


FIGURA 5C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

M. masseter medialis, pars anterior  
Romerolagus diazi

Origen. Las fibras musculares se originan directamente en toda la fosa mandibular y superficie interna del arco cigomático. Estas fibras corren verticalmente sobre la superficie lisa externa de la mandíbula. (Figura: 10A)

Inserción. En la parte superior de la superficie lisa externa de la mandíbula, desde el borde externo del proceso coronoides. (Figura: 11A)

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. La relación que presenta es la misma observada para Romerolagus diazi. La extensión en anchura es más amplia. (Figura: 6B)

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. Este músculo se ve claramente separado en su recorrido por el gran nervio masetero. La porción anterior, se origina en la superficie interna del arco cigomático hasta el proceso del escamoso, la mitad posterior se continúa con la anterior originándose en la superficie ventral del arco por un fuerte tendón. (Figura: 6C)

Inserción. Existe la misma relación que en los otros dos conejos.

ROMEROLAGUS DIAZI

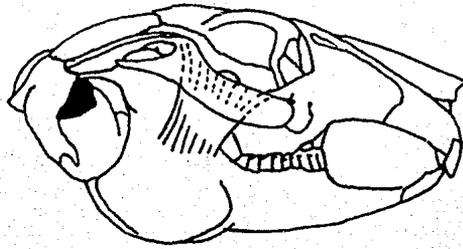


FIGURA 10A.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

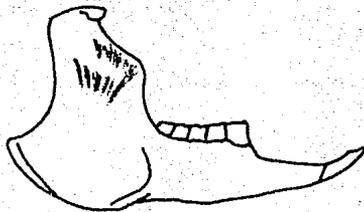


FIGURA 11A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

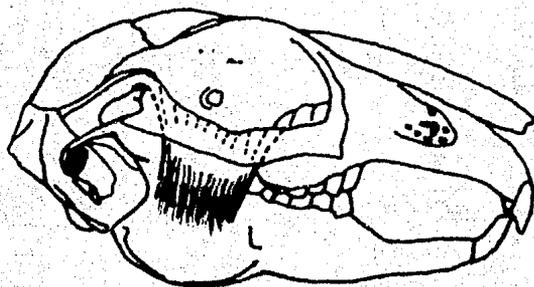


FIGURA 6B.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

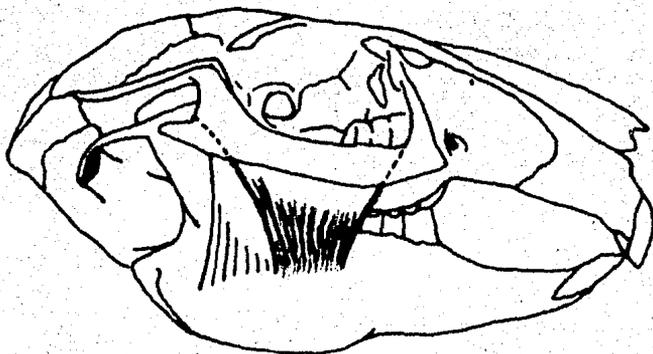


FIGURA 6C.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

M. masseter medialis, pars posterior

Romerolagus diazi

Origen. Este paquete muscular, tiene su origen en la su perficie de la fosa mandibular y en la parte adyacente del arco, algunas fibras unidas a tejido conectivo, se originan en el borde superior del meato auditivo formando un puente - con el proceso del cigomático, proporcionando una firme su--jeción. (Figura: 12A)

Inserción. Las fibras corren verticalmente y se adhieren directamente sobre la región superior de la superficie lisa externa de la mandíbula. Estas fibras forman un macizo voluminoso y compacto. (Figura: 13A)

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. El músculo presenta la misma relación que con Romerolagus diazi, una ligera diferencia se observa en - las fibras que forman el puente con el proceso del cigomático, y es que éste puente está formado por fibras musculares más que por tejido conectivo como era en el caso anterior. - (Figura: 7B)

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. El músculo presenta la misma relación es--tructural que la que presenta Sylvilagus floridanus orizabae (Figura: 7 C)

ROMEROLAGUS DIAZI

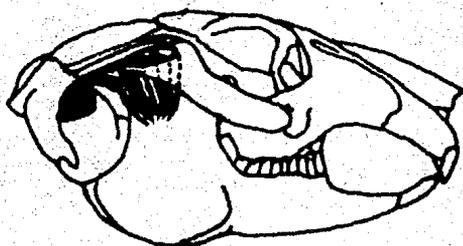


FIGURA 12A.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO



FIGURA 13A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

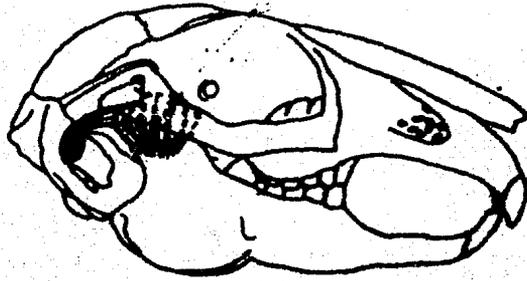


FIGURA 7B.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

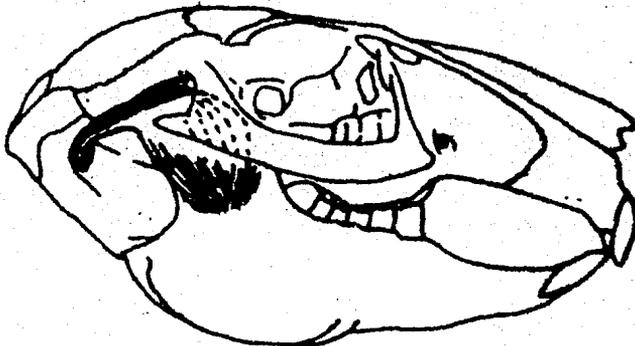


FIGURA 7C.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

M. temporalis

Romerolagus diazi

Origen. Este músculo por su origen y por su inserción, está dividido en dos partes: la parte anterior, se origina en los rebordes del escamoso localizados dentro de la órbita ocular. Estas fibras están agrupadas formando un gran mazo muscular. (Figura: 15A)

Las fibras posteriores forman una lámina muy delgada - que tiene su origen desde la cresta lambdoidea continuándose por el puente del temporal hasta el hueso escamoso, estas fibras corren en sentido horizontal firmemente adheridas al cráneo (Figura: 14A)

Inserción. La parte anterior por medio de sus fibras se sujeta firmemente abarcando el gran surco del proceso coronoides. (Figura: 16A)

Inserción. La parte posterior se inserta por medio de un fuerte tendón en el foramen del coronoides.

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. El músculo presenta la misma relación que en Romerolagus diazi. (Figura: 8B)

RÓMEROLAGUS DIAZI

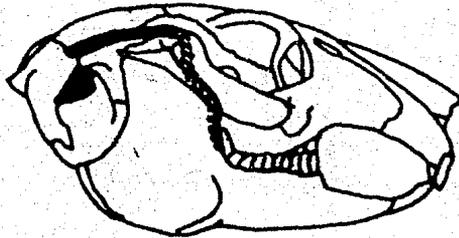


FIGURA 14A.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

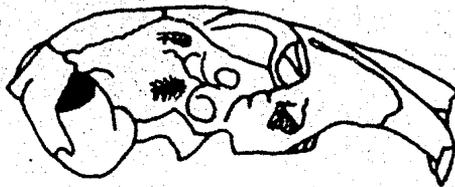


FIGURA 15A.- ORIGEN DEL MUSCULO

ROMEROLAGUS DIAZI



FIGURA 16A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

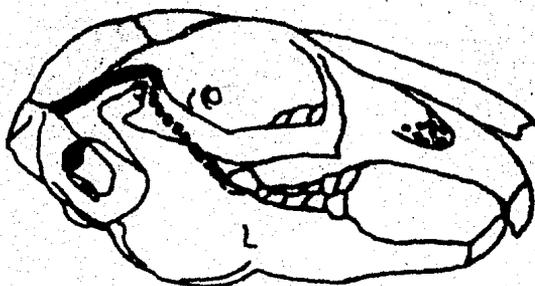


FIGURA 8B.- ESTRUCTURA DEL MUSCULO

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. En la parte posterior se presenta la misma relación. (Figura: 8C)

La parte anterior difiere en cuanto a su inserción, algunas fibras se sujetan en el borde externo del proceso coronoideas. (Figura: 9C)

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

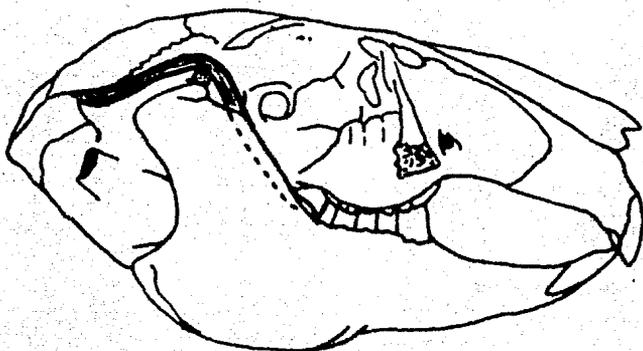


FIGURA 8C. - ESTRUCTURA DEL MUSCULO

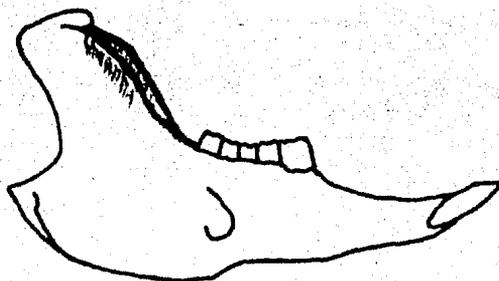


FIGURA 9C. - INSERCIÓN DEL MUSCULO

M. pterigoideus externo

Romerolagus diazi

Este músculo por su origen se encuentra dividido en dos capas: La superficial y la interna.

Capa superficial. Origen. Por medio de un fuerte tendón, en el reborde del aliesfenoides en la órbita ocular. (Figura: 17A)

Inserción. En el surco angular y la superficie adyacente de la cara interna de la mandíbula. (Figura: 18A)

Capa interna. Origen. Por medio de un tendón, firmemente adherido en toda la fosa del palatino y sobre el aliesfenoides basal. (Figura: 19A).

Inserción. Las fibras se insertan directamente sobre la parte superior de la superficie lisa interna de la mandíbula, llegando al proceso condiloideo. (Figura: 20A).

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. Se presenta la misma relación que en Romerolagus diazi. (Figuras: 9B, 10B, 11B y 12B).

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. Se presenta la misma relación que en Romerolagus diazi y Sylvilagus floridanus. (Figuras: 10C, 11C, 12C y 13C).

ROMEROLAGUS DIAZI

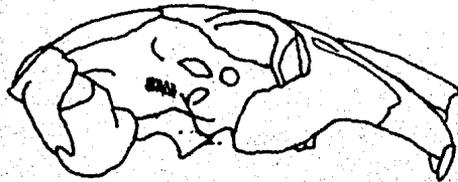


FIGURA 17A.- ORIGEN DEL MUSCULO

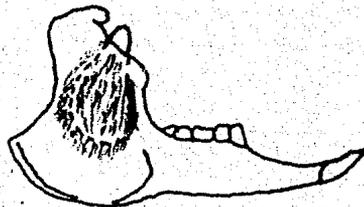


FIGURA 18A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO



FIGURA 19A.- ORIGEN DEL MUSCULO

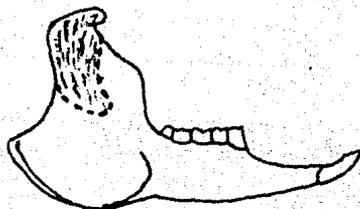


FIGURA 20A.- INSERCIÓN DE MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

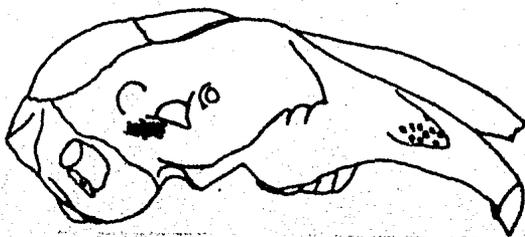


FIGURA No. 9B.- ORIGEN DEL MUSCULO

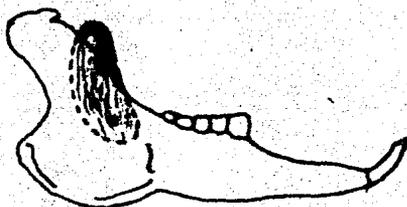


FIGURA No. 10B.- INSERCIION DEL MUSCULO



FIGURA No. 11B.- ORIGEN DEL MUSCULO

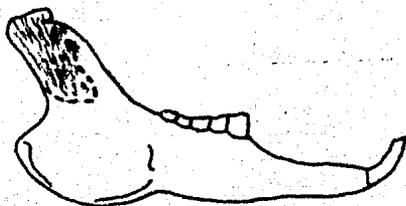


FIGURA No. 12B.- INSERCIION DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

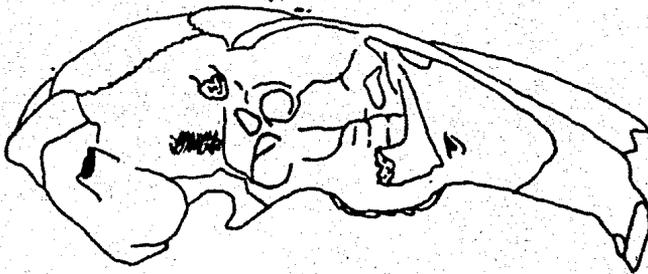


FIGURA 10C.- ORIGEN DEL MUSCULO

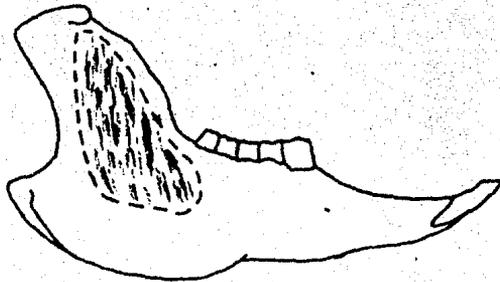


FIGURA 11C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS   CUNICULARIUS   CUNICULARIUS



FIGURA 12C.- ORIGEN DEL MUSCULO

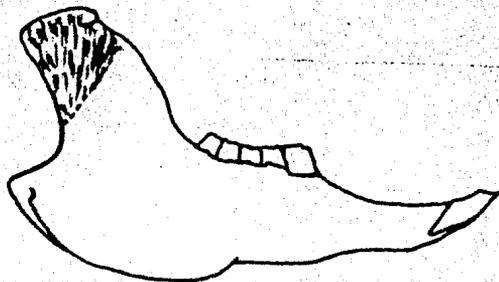


FIGURA 13C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

M. Pterigoideus interno

Romerolagus diazi

Este músculo está formado por tres capas superpuestas, -- que tanto en su origen como en su inserción se diferencian -- perfectamente una de otra, y que en conjunto cubren por completo la superficie lisa interna de la mandíbula. Para facilitar su descripción se mencionan las tres capas como superficial, media e interna.

Estas capas tienen la siguiente relación:

Capa externa. Origen. Por medio de un fuerte tendón en el filo externo formado por el palatino y el pterigoides -- que bordean la fosa esfenoidal; las fibras se extienden hacia la parte inferior en forma de abanico. (Figura: 21A).

Inserción. Las fibras musculares se adhieren directamente a la superficie lisa interna de la mandíbula. (Figura: -- 22A).

Sylvilagus floridanus orizabae

Lámina externa. Comparación. La disposición del músculo tanto en su origen como en su inserción es la misma que en Romerolagus diazi. (Figuras: 13B y 14B).

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. Se presenta la misma relación que en las -- otras dos especies. (Figuras: 14C y 15C).

ROMEROLAGUS DIAZI



FIGURA 21A.- ORIGEN DEL MUSCULO

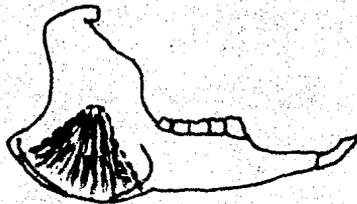


FIGURA 22A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

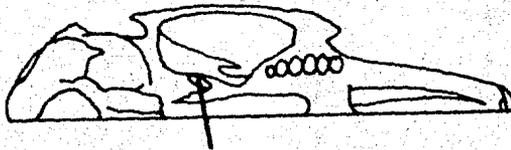


FIGURA 13B.- ORIGEN DEL MUSCULO

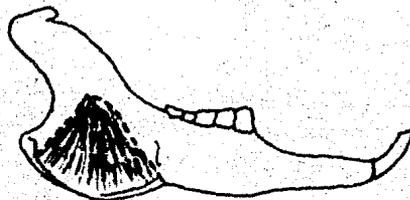


FIGURA 14B.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS



FIGURA 14C.- ORIGEN DEL MUSCULO



FIGURA 15C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

Romerolagus diazi

Capa media. Origen. Las fibras se originan directamente de la fosa esfenoidal. (Figura: 23A)

Inserción. Esta capa muscular se inserta directamente sobre el surco interno del proceso angular de la mandíbula. (Figura: 24A)

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. Se presenta la misma disposición que en Romerolagus diazi. (Figuras: 15B y 16B)

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. Esta capa muscular tiene la misma relación que en Romerolagus diazi y Sylvilagus floridanus orizabae. (Figuras: 16C y 17C)

Romerolagus diazi

Capa interna posterior. Origen. Las fibras se originan por medio de un tendón a partir de la región más posterior del filamento interno del palatino que bordea la fosa esfenoidal. (Figura: 25A)

Inserción. En la región anterior del surco interno del proceso angular de la mandíbula. (Figura: 26A).

ROMEROLAGUS DIAZI

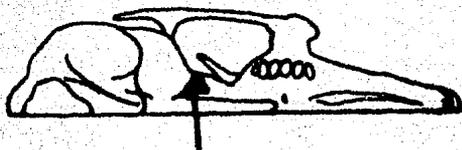


FIGURA 23A. ORIGEN DEL MUSCULO



FIGURA 24A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

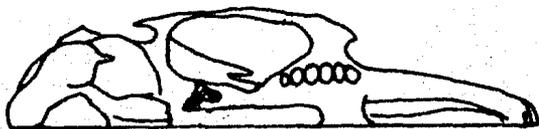


FIGURA 15B.- ORIGEN DEL MUSCULO

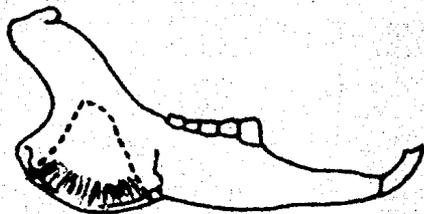


FIGURA 16B.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

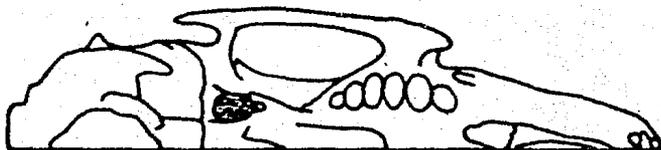


FIGURA 16C.- ORIGEN DEL MUSCULO

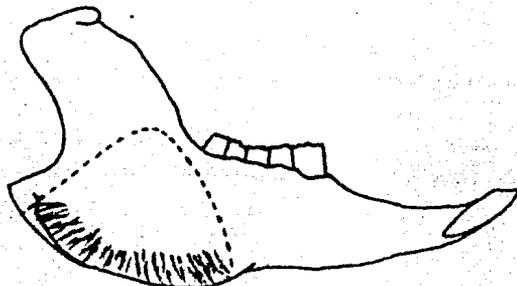


FIGURA 17C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. Tanto la inserción como el origen de esta lámina muscular son iguales que en Romerolagus diazi. (Figuras: 17B y 18B)

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. La relación en la estructura de estas fibras es el misma que en las otras dos especies. (Figuras - 18C y 19C).

Romerolagus diazi

La capa interna anterior. Origen. Por medio de un tendón que envuelve la capa muscular en la parte anterior del filamento interno del palatino que bordea la fosa esfenoidal. (Figura: 27A).

Inserción. En la región anterior las fibras se insertan directamente sobre el surco interno del proceso angular de la mandíbula. (Figura: 28A).

Sylvilagus floridanus orizabae

Comparación. Existe la misma relación que en Romerolagus diazi. (Figuras: 19B y 20B).

ROMEROLAGUS DIAZI

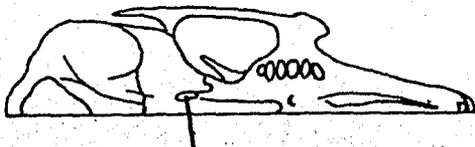


FIGURA 25A.- ORIGEN DEL MUSCULO

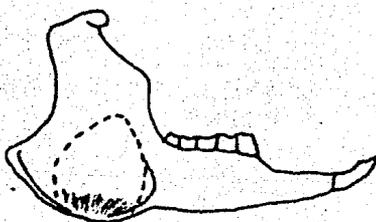


FIGURA 26A.- INSERCION DEL MUSCULO

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE



FIGURA 17B.- ORIGEN DEL MUSCULO

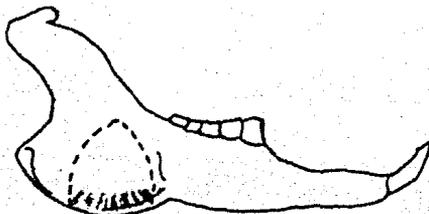


FIGURA 18B.- INSERCION DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS

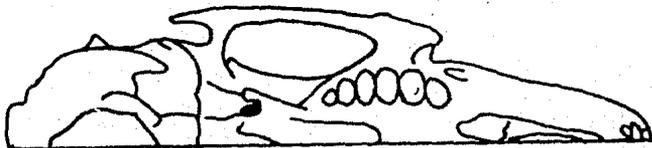


FIGURA 18C.- ORIGEN DEL MUSCULO

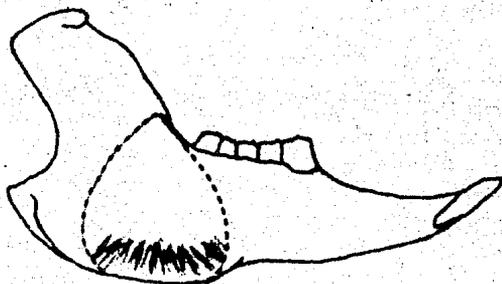


FIGURA 19C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

ROMEROLAGUS DIAZI

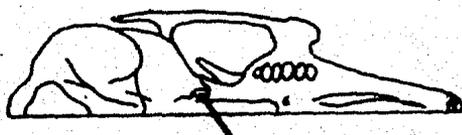


FIGURA 27A.- ORIGEN DEL MUSCULO

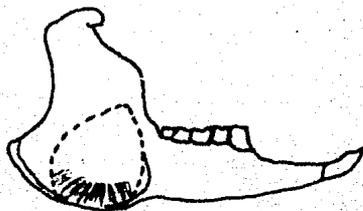


FIGURA 28A.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

Sylvilagus cunicularius cunicularius

Comparación. La disposición de las fibras musculares es la misma que se encuentra en Romerolagus diazi y Sylvilagus floridanus orizabae. (Figuras: 20C y 21C)

SYLVILAGUS FLORIDANUS ORIZABAE

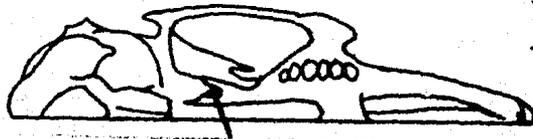


FIGURA 19B.- ORIGEN DEL MUSCULO

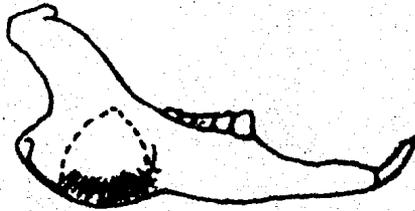


FIGURA 20B.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

SYLVILAGUS CUNICULARIUS CUNICULARIUS



FIGURA 20C.- ORIGEN DEL MUSCULO

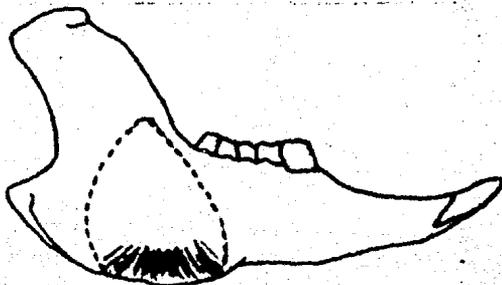


FIGURA 21C.- INSERCIÓN DEL MUSCULO

## RESULTADOS

En estas tres especies existen diferencias en los músculos de la masticación, tanto en inserción como en origen y estructura.

En las tablas siguientes vemos la relación muscular, y observamos que hay mayor semejanza del complejo cigomaceté-rico entre las dos especies del género *Sylvilagus*, que entre éstas y *Romerolagus diazi*, aún más marcadas son las distinciones entre éste y *Sylvilagus cunicularius cunicularius* en los cuales encontramos únicamente semejanza estructural en los músculos pterigoideus externo y pterigoideus interno mientras que en *Sylvilagus floridanus orizabae* y *Sylvilagus cunicularius cunicularius* tenemos que entre los músculos con semejanza estructural se encuentran: M. masseter lateralis profundus, pars anterior, M. masseter medialis, pars posterior, M. pterigoideus externo, M. pterigoideus interno aparte de que en el resto de los paquetes musculares, las diferencias son finas.

Las tablas que a continuación se presentan señalan la relación muscular existente entre las tres especies.

Músculos con diferencias en origen entre Romerolagus diazi y Sylvilagus cunicularius cunicularius.

M. masseter superficialis  
M. masseter lateralis profundus, pars posterior  
M. masseter medialis, pars anterior.

Músculos con diferencias en inserción entre Romerolagus diazi y Sylvilagus cunicularius cunicularius.

M. masseter superficialis  
M. masseter lateralis profundus, pars anterior  
M. masseter lateralis profundus, pars posterior  
M. temporalis.

Músculos con diferencias en estructura entre Romerolagus diazi y Sylvilagus cunicularius cunicularius:

- M. masseter lateralis profundus, pars anterior
- M. masseter medialis, pars anterior
- M. masseter medialis, pars posterior

Músculos semejantes en estructura - entre Romerolagus diazi y Sylvilagus cunicularius cunicularius.

- M. pterygoideus externo
- M. pterygoideus interno

Músculos con diferencias en  
origen entre Romerolagus diazi y Sylvilagus  
floridanus orizabae

M. masseter superficialis

M. masseter lateralis profundus, pars posterior

Músculos con diferencias en  
inserción entre Romerolagus diazi y Sylvilagus  
floridanus orizabae

M. masseter lateralis profundus, pars posterior

M. masseter lateralis profundus, pars anterior

Músculos con diferencia en estructura entre Romerolagus diazi y Sylvilagus floridanus orizabae

- M. masseter medialis, pars anterior
- M. masseter medialis, pars posterior

Músculos con estructura semejante entre Romerolagus diazi y Sylvilagus floridanus orizabae

- M. temporalis
- M. pteriogoideus externo
- M. pteriogoideus interno

Músculos con diferencia en inserción  
entre Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus  
cunicularius cunicularius

- M. masseter superficialis
- M. masseter lateralis profundus, pars posterior
- M. temporalis

Músculos con diferencia en estructura  
entre Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus  
cunicularius cunicularius

- M. masseter medialis, pars anterior

Músculos con estructura semejante entre  
Sylvilagus floridanus orizabae y Sylvilagus cuni-  
cularius cunicularius

- M. masseter lateralis profundus, pars anterior
- M. masseter medialis, pars posterior
- M. pterygoideus externo
- M. pterygoideus interno

## CONCLUSIONES

### M. masseter superficialis

La disposición es semejante en las tres especies; el origen se ve reforzado por las fibras que salen del borde externo de la placa de la maxila, y en Sylvilagus cunicularius cunicularius el reforzamiento de la inserción está en las fibras que se adhieren directamente sobre la parte inferior de la superficie lisa externa de la mandíbula.

Este músculo se presenta como un verdadero paquete que actúa como una componente del sistema de fuerzas de la mandíbula que es capaz de jalar hacia arriba, hacia adelante y hacia afuera. Su forma de abanico permite ejercer una fuerza directa sobre el dentario, sin movilizar demasiado la inserción mandibular.

Este músculo está bien desarrollado y la aponeurosis que lo envuelve y sujeta al hueso es fuerte.

### M. masseter lateralis profundus, pars anterior

Este músculo está representado por una delgada lámina que ayuda a la sujeción de la mandíbula con el cráneo, tanto por su origen, como por su inserción no se puede pensar en que aplique una fuerza representativa en la mordida. Sin embargo, mientras que en Romerolagus diazi es sumamente débil, en Sylvilagus cunicularius cunicularius la sujeción -

de la inserción es mucho más fuerte. Refiriéndonos a Sylvilagus floridanus orizabae, podemos decir que en términos de firmeza este músculo es intermedio entre las dos primeras especies mencionadas.

M. masseter lateralis profundus, pars posterior

Esta lámina muscular en su origen, junto con la aponeurosis externa, tiene una sujeción especialmente firme sobre el arco cigomático, a juzgar por esto, la fuerza que aplica es muy importante en el movimiento masticatorio y si pensamos en el recorrido de estas fibras musculares, el sentido de ésta fuerza es totalmente vertical.

Las finas diferencias que se presentan en las tres especies, no tienen mayor significancia, excepto por la presencia de las fibras musculares originadas en la región posterior de la superficie externa del arco cigomático en Romerolagus diazi que quizá incluya una fuerza componente jalando hacia atrás en el movimiento de la masticación.

M. masseter medialis, pars anterior

Estas fibras refuerzan la sujeción mandibular a través de toda la superficie interna del arco cigomático a la vez que se logra aplicar otra fuerza componente vertical. La sujeción que se realiza a nivel del borde externo

del proceso coronoides, es sumamente importante aplicando - en éste punto una palanca efectiva al momento de la elevación mandibular.

Este músculo está bien representado en Sylvilagus cunicularius cunicularius por un tendón más fuerte en la mitad posterior, no obstante, el músculo está igualmente bien representado en Romerolagus diazi y en Sylvilagus floridanus orizabae.

M. masseter medialis, pars posterior

Este músculo es particularmente importante en cuanto a que el punto sobre el que está actuando es la parte más -- susceptible a dislocación por el tipo de suspensión mandibular que se presenta.

Estas fibras forman una estructura tal, que están asegurando la sujeción de la mandíbula y a la vez están permitiendo que ésta pueda moverse lo suficiente para que todo el sistema de palancas musculares efectúen los movimientos necesarios de la masticación.

Se presenta tanto en Sylvilagus floridanus orizabae -- como en Sylvilagus cunicularius cunicularius un refuerzo de tejido conectivo que bordea el meato auditivo.

M. temporalis

Este grupo muscular actúa jalando hacia arriba, hacia atrás y hacia adentro, estos movimientos son realizados por

las dos partes en las cuales se encuentra dividido el músculo. Por su densidad y sujeción, tanto en origen como en inserción, la fuerza mayor la desarrolla la parte anterior, ésta jala en sentido oblicuo al proceso coronoides, de manera que el cierre anterior de la mandíbula es sumamente efectivo por ésta acción. En Sylvilagus cunicularius cunicularius existe un refuerzo a nivel de inserción.

#### M. ptorigoideus externo

La parte superficial, permite un libre deslizamiento de la mandíbula hacia los lados, y es importante porque es parte del movimiento con el cual las fibras vegetales se trituran.

Este desplazamiento puede ser enérgico ya que el origen está fuertemente sujeto por un tendón al reborde del aliesfenoides dentro de la órbita ocular.

La parte interna, contribuye a la sujeción en el punto de suspensión mandibular para complementar la acción del músculo masseter medialis, pars posterior.

La estructura de éste sistema es la misma en las tres especies.

#### Grupo Pterigoideo Interno

#### M. ptorigoideus interno

Este sistema va a actuar aplicando fuerzas semejantes a las que efectúa el complejo masetero, pero jalando a la mandíbula hacia la línea media del cráneo, ya que si no -- existiera ésta fuerza, los movimientos maseteros tenderían a desplazar la mandíbula fuera de su lugar.

Las cuatro láminas que conforman el pterigoides interno, también aplican una fuerza importante en el continuo movimiento triturador.

La relación existente de cada una de las láminas musculares en cada especie es semejante.

Las diferencias en el complejo muscular de la masticación encontradas entre las especies estudiadas, tienen doble significancia, por un lado, los hábitos alimenticios no son los mismos en estos conejos, de lo que se desprende un mecanismo diferente en la masticación, y por lo tanto estructuralmente encontramos modificaciones, en esta parte este trabajo puede ser apoyado posteriormente por estudios bromatológicos que nos den una visión más amplia de la alimentación de éstos animales.

En otro aspecto diferencias encontradas a nivel de origen e inserción principalmente pueden contribuir a dilucidar la posición taxonómica y las relaciones filogenéticas principalmente de Romerolagus diazi.

Allen, H.M.D. 1880. On the Temporal and masseter muscles of mammals.

Proc. Nat. Sci. Philad. 32: 385 - 396

Anderson, H.T. 1936. The jaw musculature of the phytosaur - Machaero prosopus.

Jour. Morph. 59(3): 549 - 587

Cervantes, R.F. 1980. Principales características biológicas del conejo de los volcanes Romerolagus diazi.

Tesis Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

Crompton, A.W. and P. Parker. 1978. Evolution of the mammalian masticatory apparatus.

Amer. Sci. 66: 192 - 201

Dawson, M.R. 1967. Lagomorph history and stratigraphic record.

Essays in Paleontology and stratigraphy, Raymond. C. Moore Commemorative Volume. Univ. Kansas. Depart. Geology Spec. - Publ. 2: 287 - 316

De Poorter, M. and W. Van-der-Loo. 1979. Report on the breeding and behavior of the volcano rabbit or Teporingo.

(Romerolagus diazi) at the Zoo of Antwerp. World. Lagomorph. Conference. Univ. of Guelph, Guelph, Canadá.

Dice, L.R. 1929. The phylogeny of the Leporidae with description of a new genus. Jour. Mamm. 10: 340 - 344

Esquivel, M.P. 1975. Estudio de la Musculatura Craneal y --  
Cervical en el Ratón de los volcanes Neotomodon alstoni --  
Tesis. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

Hall, E.R. 1951. A synopsis of the North American Lagomor--  
pha. Univ. of Kansas. Publ. Mus. Nat. Hist. 5(10):119 - 202

Hall, E.R. and Kelson, N.R. 1959. The Mammals of North Amé--  
rica. Vol. II, the Ronald Press. Co. N.Y.

Hiiemae, K. and W. J.B. Houston. 1971. The structure and --  
funtion of the jaw muscles in the rat (Rattus norvegicus) -  
Their. anatomy and internal architecture Zool. J. Linnean -  
Soc. 50: 75 - 79

Kayne, J. and G.N. Crowford. 1972. The growth of the muscles  
of mastication in the rat. Jour. Anat. 13(3): 391 - 408

Leopold, S. 1977. Fauna Silvestre de México. 2a. Cd. Pax---  
Mex. 391 - 410

Lightoller. S. 1939. Probable homologues. A study of the --  
comparative anatomy of the mandibular and hyoid arches and  
their musculature Trans. Zool. Soc. London 24: 349 - 444

Mc. Dugall, J.D. Band B.L. Andrew. 1953. An electromyogra--  
phic study of the Temporalis and masseter muscles. Jour. --  
Ant. 87(1): 37 - 45

Minkoff, E.C. et al. 1979. The facial musculature of the --  
opposum Didelphis virginiana. Jour. Mamm. 60(1): 46 - 57

Rinker, G.C. and E.T. Hooper. 1950. Notes on the cranial  
musculature in two subgenera of Reithrodontomys (harvest --  
mice). Occ. Papers. Mus. Zool. Univ. Mich. 5(28): 1 - 4

Rinker G.C. 1954. The comparative myology of the Mammalian  
genera Sigmodon, Oryzomys, Neotoma, Peromyscus (cricetinae)  
with remarks their intergeneric relationships. Misc. Publ.  
Mus. Zool. Univ. Mich. 83: 1 - 124.

Rinker, G.C. 1963. A comparative myological study of three  
Subgenera of Peromyscus. Occ. Pap. Mus. Univ. Mich. 632: 18

Rojas, P. 1951. Estudio Biológico del conejo de los volca--  
nes Gen. Romerolagus. Tesis. Facultad de Ciencias.

Santillan, A. S. 1978 Distribución altitudinal de roedores  
en el campo experimental forestal "San Juan Tetla", Edo. de  
Puebla Mex. Tesis. Esc. Ciencias Biológicas. U.A. Morelos.

Turnbull, W.D. 1970 Mammalian masticatory apparatus. Fiel--  
diana. Geology. 18: 1 - 136

Uribe, A. et al. 1974. Estudios citogenéticos en Romerola--  
gus diazi. Mem. Ecuent. Nal. Genet. Maz. Sin. Fondo cultu--  
ral Banamex 288 - 299.

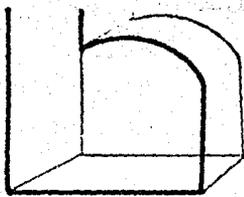
Weijjs, W.A. 1973. Morphology of the muscles of mastication  
in the albino rat, Rattus norvegicus. Acta. Morphol. Neerl--  
Scand. 11: 321 - 340

Weijs, W.A. and De Jungh, H.J. 1977 Strain in mandibular alveolar bone during mastication in the rabbit. Arch. oral. - Biol. 22(12): 667 - 675.

Woods, Ch. A. and E.B. Howland 1969. Adaptative Radiation - of capromyd rodents antomy of the masticatory apparatus. -- Jour. Mamm. 2(60): 1 - 14

Yoshikawa and Susuki 1969. The comparative anatomical Study of the masseter of the mammals III Anat. Anz. 175: 363 - 387

Zlabek, K. 1938. Le masseter des Insectivores. Arch. Anat. Histol. et Emb. 25(5): 183 - 248.



ERRERA

**Tesis por computadora  
único sistema en el país**

Paseo de las Facultades No. 32-C  
Ciudad Universitaria

6-58-70-44. 6-58-70-33