

## EL PROCESO DE MASTICACIÓN EN EL GÉNERO *MYOTRAGUS*

por los Hnos. Rafael Adrover<sup>(1)</sup> y Basilio Angel<sup>(2)</sup>

### Resumen

Se describe el proceso de masticación en el género *Myotragus*. Se ha realizado el estudio sobre el tipo de *M. batei*, cuya mandíbula y maxilar derechos, de un mismo individuo joven, permiten reproducir exactamente dicho proceso. Para ello ha sido preciso dar previamente la descripción detallada de las distintas piezas dentarias. Posición respectiva de los elementos dentarios en la oclusión. Trayectoria de los elementos de las piezas inferiores respecto de las superiores en la masticación. Se hacen observaciones de carácter general y conclusiones.

Description du procès de mastication du genre *Myotragus*. L'étude a été réalisée sur le type de *M. batei*, dont la mandibule et le maxillaire droits, appartenant à un individu jeune, permettent de reproduire avec exactitude ce procès. Description minutieuse de la dentition. Position respective des éléments dentaires à l'occlusion. Trajectoire des éléments des pièces inférieures par rapport aux supérieures. Observations générales et conclusions.

Description of the *Myotragus* genus mastication process. The study has been done on a *M. batei* specimen whose right jaw-bone and right maxillar belonging to a young individual allow to reproduce accurately this process.

Minutely precised description of the teething; corresponding position of the several different elements of teething when shutting the mouth; the trajectory of the lower teething elements according to the upper ones.

General remarks and conclusions.

---

(1) Escolasticado La Salle. Pont d'Inca (Mallorca).

(2) Del Colegiado La Salle de Palma de Mallorca.

### Introducción

Con el fin de obtener nuevos documentos de *Myotragus batei*, el primero de los firmantes, unas veces solo, y otras con la ayuda de los Hermanos Escolásticos, realizó frecuentes excavaciones en las brechas de la sima de Génova (actualmente cantera). Se trabajó en la misma brecha que proporcionó la especie ancestral al segundo de los firmantes, y a la misma altura en las brechas adyacentes.

Cuando intentamos estudiar los fósiles obtenidos, al compararlos con el tipo *Myotragus batei* CRUSAFONT · PAIRO & BASILIO ANGEL, ante el perfecto deslizamiento de la dentición inferior contra la superior, tuvimos la sugerencia de realizar en él un estudio sobre su proceso de masticación.

Si bien el trabajo se ha llevado a cabo sobre el ejemplar de *M. batei*, conservado en el Museo del Colegio La Salle de Palma de Mallorca, creemos que, sin modificaciones de importancia, puede aplicarse a las especies del género.

Este trabajo consta de: 1.º Descripción de la dentición inferior y superior; 2.º Posición de los elementos dentarios inferiores respecto de los superiores en la oclusión, y trayectoria descrita por los inferiores en el proceso masticatorio. 3.º Observaciones de carácter general y conclusiones. 4.º Gracias. 5.º Bibliografía.

### Dentición Inferior

Tres son las piezas dentarias insertas en el cuerpo de la mandíbulo. La primera es la más desarrollada y la que, a la larga, será la definitiva. La segunda es bastante más pequeña, no alcanzando la mitad del tamaño de la anterior. La tercera se reduce a un simple estilete. Las dos primeras piezas están consideradas como incisivos. La tercera es objeto de discriminación, dándose por unos como incisivo y por otros como canino.

11.—El incisivo más próximo a la sínfisis mandibular, tiene mucho parecido con los de un roedor. Es de crecimiento continuo y se prolonga en el interior de la rama horizontal de la mandíbula. Llega a la altura del valle que separa el paracónido del metacónido en el  $M_1$  y forma una protuberancia muy acusada en la cara interna de la rama mandibular.

La cara labial es convexa y su esmalte presenta unas estrías transversales casi imperceptibles, a la vez que se insinúan otras longitudinales. En

el borde adyacente al segundo incisivo existen otras, ligerísimas, parecidas a finas rayas que se dirigen oblicuamente hacia la zona central y se internan escasamente una cuarta parte en la cara labial.

La cara lingual es prácticamente plana y en ella pueden observarse también las suaves ondulaciones o estrías transversales de la cara opuesta.

Los incisivos primeros, izquierdo y derecho, son ligerísimamente convergentes.

La cara adyacente al incisivo primero de la mandíbula izquierda es casi plana, siéndolo totalmente y además perfectamente lisa en una extensión de 7 mm., a partir de su extremo anterior, extensión que corresponde a la zona de contacto con el incisivo de la mandíbula izquierda.

La cara distal, en contacto con el incisivo segundo, se halla en parte cubierta por éste, debido a que cabalga parcialmente sobre el primero. Parece algo más estrecha, por la orientación hacia arriba de la cara labial. Tiende a formar con las de los dos incisivos siguientes una especie de superficie convexo-cónica.

La superficie de abrasión es cóncava y ofrece una suave inclinación ascendente hacia el incisivo segundo. En la parte central de la dentina existe una pequeña superficie elíptica amarillenta, que corresponde al espacio ocupado por la pulpa dentaria en zona más profunda. El borde del incisivo es fino y cortante.

Este incisivo difiere mucho del «profundamente acanalado» en la cara lingual de *M. baleáricus*, descrito por Andrews.

Las medidas, en milímetros, del incisivo primero son:

Anchura de la superficie labial	5'5
Espesor en la cara adyacente a su homólogo izquierdo	3'5
Radio correspondiente a la curvatura (aproximadamente)	45

12.—El incisivo segundo cabalga ligeramente inclinado sobre el primero y adopta casi la posición que tienen las duelas en un tonel. Existen bastantes analogías con el primero.

Su borde labial es más convexo y presenta tanto las estrías transversales como las oblicuas, situadas estas últimas en el borde adyacente a la tercera pieza.

La cara lingual es suavemente convexa.

Su peculiar posición hace que la superficie de desgaste tenga un contorno muy diferente al observado en el incisivo primero. En este último es más o menos subrectangular, mientras que en el segundo tiene forma ovoide. La superficie de la dentina es ligerísimamente cóncava y en su interior también se halla una zona de forma elíptica e idéntico color al del incisivo primero, pero diferentemente dispuesta. En el primero, el eje mayor de la elipse es prácticamente perpendicular al eje longitudinal de la mandíbula, mientras que en el segundo incisivo, el eje mayor forma con el mandibular un ángulo de unos treinta y cinco grados.

El borde del esmalte es muy cortante y la pieza tiene carácter netamente funcional.

Anchura de la cara labial en milímetros

47

C o I<sub>3</sub>.—La tercera pieza dentaria del cuerpo de la mandíbula es sin más especificación mencionada por los autores de la nota que describe la nueva especie, (*M. batei*), como incisivo. Los doctores Villalta y Kurtén que examinaron la radiografía de la mandíbula la dan como probable canino, ya que, tanto por el desarrollo de la raíz como por su posición no parecen homologar a un tercer incisivo.

Cabalga completamente sobre el segundo. Sale en la dirección marcada por la parte terminal de la cresta ósea existente en el borde interalveolar que se inicia junto al P<sub>3</sub>, recorre todo el diastema para terminar en el alvéolo del tercer incisivo.

Los dos incisivos primeros crecen aproximadamente según la dirección longitudinal de la mandíbula. No presentan la disposición de apertura en abanico como ocurre en los incisivos de los Bóvidos.

La tercera pieza está en posición bastante oblicua respecto de la de las otras dos. Le falta, por rotura, la extremidad anterior, en una extensión de 1.5 mm. Esta distancia se aprecia en la pequeña porción lisa de contacto que tenía con el esmalte del incisivo segundo.

Su estructura es algo distinta a la de las otras dos piezas anteriores. La superficie labial es convexa, y en ella las estrías transversales observadas en las otras dos son casi invisibles y las oblicuas no existen. La superficie lingual es también convexa. La de contacto con el incisivo segundo es

casi angular, pero en la parte superior opuesta, la intersección de las caras labial y lingual forman una arista aguda: es la conjunción de la superficie labial con capa de esmalte, con la lingual de la dentina. Ambas son convergentes hacia la extremidad anterior en una extensión de unos 8 mm.

En la dirección opuesta, la pieza queda inmediatamente enfundada en el alvéolo, insinuando que en el interior su sección es regular y elíptica.

Aunque tiene cierta apariencia estructural de incisivo, su colocación difiere bastante de la de las otras dos piezas.

No es funcional.

Anchura de la cara labial, en milímetros

2

La posición cabalgante de las tres piezas, tiende a concentrar los esfuerzos en la parte central o interna del cuerpo de la mandíbula, es decir, sobre el incisivo primero, que con el tiempo, asumirá todo el trabajo, por regresión progresiva y desaparición de las otras dos piezas. En cada una de ellas la capa protectora de esmalte es gruesa en la cara labial, algo más delgada en las de contacto y no existe en la lingual.

Las superficies de abrasión demuestran que los dos primeros incisivos eran decididamente funcionales. La tercera pieza no lo había sido todavía. Ignoramos si en edad más avanzada hubiera llegado a serlo. De todas formas, atendiendo a su menor solidez y a su posición, poco trabajo podía aportar.

Sin duda *Myotragus* poseía debajo de los premaxilares superiores, en parte anterior, una sólida capa de epitelio córneo o de almohadilla dental. Contribuía a que los potentes incisivos lograran el desgaste requerido por su crecimiento constante y conseguía que la superficie de abrasión permaneciera plana.

En las demás piezas dentarias es más fácil ofrecer datos concretos en orden al proceso de masticación de *Myotragus*. El hecho de poseer en perfecta conservación la mandíbula y el maxilar derechos del mismo individuo, con escaso desgaste en los premolares y molares, nos permite observar con minuciosidad la conjunción de las diferentes piezas dentarias y de sus respectivos elementos en la oclusión del maxilar y de la mandíbula correspondiente. También nos será posible reproducir experimentalmente los movi-

mientos de la mandíbula y comprobar la trayectoria que seguían las piezas inferiores respecto de las superiores.

P<sub>3</sub>.—El P<sub>3</sub> es una pequeña pieza dentaria implantada perpendicularmente a la dirección general de la mandíbula. Las caras labial y lingual son ligeramente convexas. La intersección de ambas es algo redondeada en la cara mesial y tiende a formar una arista inclinada antero-posteriormente en el sentido del crecimiento.

La cara distal está aplanada y muy ajustada a la mesial del premolar siguiente.

No es funcional y francamente regresivo.

Las medidas, en milímetros, correspondientes a este P<sub>3</sub> son:

Distancia entre las caras mesial y distal a la altura del borde del alvéolo	3'2
Anchura entre las caras lingual y labial a la altura del borde del alvéolo	3'5
Altura de la parte emergida de la mandíbula	5'5

P<sub>4</sub>.—La configuración del P<sub>4</sub> tiene bastantes analogías con la de los molares. Tanto es así que semeja un intento hacia la consecución de la estructura general de dichas piezas, si bien resulta algo frustrado principalmente en su parte posterior.

Consta de un lóbulo anterior, bien formado. El posterior, poco desarrollado, se recoge hacia la parte distal del premolar.

La cara lingual es casi plana y presenta en el ángulo antero-interno un parastilido relativamente poco pronunciado, como los son todos los estilidos en la dentición inferior, en comparación con los estilos de las piezas superiores. El pilar del paracónido está modestamente desarrollado y sobresale ligeramente en la cara interna. En el ángulo postero-interno aparece un estilido menos acusado que el del ángulo antero-interno.

La cara externa presenta un protocónido bastante robusto, en forma de media luna, que ocupa casi sus dos tercios. Un sinclinal menos acusado que en las demás piezas separa el lóbulo primero del segundo. Este último se reduce casi a una cresta en la cara labial, y luego se interna formando la cara distal del premolar hasta juntarse con el estilido del ángulo postero-interno.

Entre el paracónido y el protocónido hay un pequeño valle central estrecho, no muy profundo y poco seleniforme, rellenado parcialmente de cemento.

En el lóbulo segundo existe otro valle, más pequeño, de contorno elíptico y rellenado de cemento. Esta colocado algo de través respecto de la dirección general del premolar. Es poco profundo.

La inclinación del premolar es, respecto de la mandíbula, de atrás hacia adelante en el sentido de su crecimiento, y está orientado antero-posteriormente con ligera divergencia interno-externa. Esta orientación es la opuesta a la normal en los molares de la dentición inferior. Quizás pueda atribuirse a que los incisivos de crecimiento continuo teniendo una penetración muy acusada en la rama horizontal, estorban la posición normal del premolar. La pieza decrece en longitud antero-posterior conforme se acerca al alvéolo. Permanece prácticamente invariable en anchura en el primer lóbulo y adquiere ligerísimo aumento en el posterior.

El espesor de la capa de esmalte es normal en todo su contorno, con ligero aumento en las partes que presenta mayor curvatura. En los bordes de los valles centrales es muy tenue.

Las medidas, en milímetros, del P<sub>4</sub> son las siguientes:

Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste	8
Distancia antero-posterior a la altura del alvéolo	6'5
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del lóbulo anterior	5
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del lóbulo posterior	3
Anchura linguo-labial en la superficie de desgaste del lóbulo anterior	4
Anchura linguo-labial en la superficie de desgaste del lóbulo posterior	3'5
Anchura linguo-labial del lóbulo posterior a la altura del alvéolo	4

M<sub>1</sub>.—El M<sub>1</sub> es una pieza bilobulada en la que no existen grandes diferencias entre los lóbulos anterior y posterior. Decrece visiblemente en lon-

gitud antero-posterior a medida que se aproxima a la raíz. No se aprecia variación en la anchura linguo-labial desde su superficie masticatoria hasta el alvéolo.

Las piezas inferiores no se alinean perfectamente según la dirección del eje mandibular, sino que sesgan ligeramente de afuera para adentro antero-posteriormente. Así pues, en la cara lingual, el parastílido de cada molar penetra más hacia el centro de la mandíbula que el entostílido de la pieza anterior que se adelanta hacia el interior de la boca.

Aventaja en tamaño a los premolares anteriores. Todas las piezas experimentan en general un aumento en sus dimensiones y de modo especial en su longitud antero-posterior a medida que se aproximan a la rama vertical de la mandíbula.

Presenta dos medias lunas y dos pilares separados por dos valles centrales seleniformes.

El paracónido está ligeramente dañado, con pérdida, por rotura, de un fragmento de esmalte en su cara labial y algo de dentina.. La cara labial es suavemente convexa, sin que se insinúe, en su parte central, ninguna cresta.

El parastílido, en el ángulo antero-interno, está muy desdibujado.

El paracónido está separado del entocónido, por un sinclinal poco acusado, sin que aparezca, a diferencia de las piezas superiores la fuerte costilla media o mesostílido.

El entocónido tiene la cara lingual suavemente convexa y en su parte sentral se insinúa una ligerísima cresta en la dirección del crecimiento del molar.

En entostílido, se presenta en forma bien marcada. En las restantes piezas está más desdibujado.

La cara mesial es plana en los tres molares.. Un estílido tanto más acusado cuanto más retrasado es el molar, se forma en el ángulo antero-externo, en su conjunción con la punta anterior de la media luna del protocónido.

El protocónido es seleniforme y su longitud antero-posterior supera la correspondiente del lóbulo segundo. La parte más saliente, en la cara labial, se sitúa en los comienzos de la mitad posterior del lóbulo.



Un sinclinal bien marcado separa el protocónido del hipocónido. La cara distal es bastante plana. El valle central seleniforme del primer lóbulo, es menos estrecho que el del segundo y semeja profundo.

El espesor de la capa de esmalte que envuelve el molar es normal, siendo algo más acusado en las zonas de mayor curvatura, y menos en las caras mesial y distal. En los valles centrales la que corresponde a la cara de los pilares es gruesa y seleniforme, pero la que linda con las caras internas de las medias lunas es muy débil y en algunos puntos imperceptible.

Las dimensiones en milímetros del M<sub>1</sub>, son:

Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste	11
Distancia antero-posterior a la altura del alvéolo	8'5
Distancia antero-posterior en el protocónido	6
Distancia antero-posterior en el hipocónido	5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del protocónido	5'5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del lóbulo segundo	6

M<sub>2</sub>.—El M<sub>2</sub> guarda muchas analogías con el M<sub>1</sub>. Su inclinación es algo menos pronunciada y la cara interna, está también ligeramente en bisel respecto de la dirección general de la mandíbula.

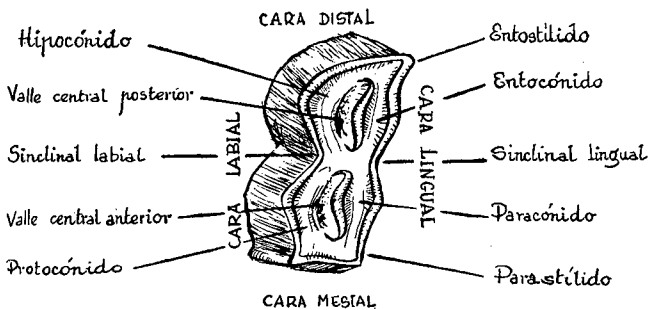


Fig. 1.—Vista oclusal del M<sub>2</sub> derecho de *Myotragus batei* CRUS. y BASILIO ANGEL, con indicación de los principales elementos de los molares inferiores citados en el trabajo. (x2)

Es una pieza extremadamente hipsodonta que llega hasta el fondo de la mandíbula y produce en su borde ventral una ligera protuberancia. La dimensión antero-posterior de la superficie de abrasión disminuye a medida que se aproxima a la raíz. Aumenta casi imperceptiblemente en anchura linguo-labial desde la superficie de desgaste hasta el borde del alvéolo.

En la cara lingual del paracónido se insinúa una ligerísima cresta que se sitúa más próxima a su límite posterior que al parastilido. Esta cresta no existe en el molar anterior.

El valle central comprendido entre el paracónido y el protocónido es más ancho que el del lóbulo segundo y presenta, cerca de las puntas, unos ensanchamientos que parecen sugerir unas ligeras bifurcaciones. Estas insinuaciones, aunque más leves, se presentaban ya en su homónimo del molar primero.

En la mitad de la cara lingual del entocónido existe una cresta más notoria que en el molar anterior que se insinúa como un mesostilido.

El comportamiento del espesor de la capa de esmalte y sus variaciones, observadas en el molar primero, es válido para el segundo.

Las medidas en milímetros del M<sub>2</sub> son:

Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste	12'5
Distancia antero-posterior a la altura del alvéolo	12
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del protocónido	6'5
Distancia antero-posterior en la superficie de desgaste del hipocónido	5'5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del protocónido	5'5
Distancia linguo-labial en la superficie de desgaste del hipocónido	6'2

M<sub>3</sub>.—El M<sub>3</sub> resulta ser una pieza apenas desgastada en su primer lóbulo y menos aún en el segundo. El tercero no hace más que iniciar su salida. Es de tal modo hipsodonto que presenta en el borde ventral de la mandíbula, lindando con la cara labial de la rama horizontal, una protuberancia. En ella se observan los tres lóbulos del molar en las tres prominencias.

cias secundarias. Aun después de haber sufrido, en la cara oclusal, algunos milímetros de abrasión, la longitud del molar es de 42 mm. Esta es la distancia comprendida entre la cúspide del primer pilar y las promiencias antedichas que delatan la parte inferior del molar con sus tres medias lunas.

La inclinación de la pieza respecto de la mandíbula es la misma que en las anteriores.

El primer lóbulo, semejante a sus homónimos en los dos molares anteriores, es bastante más estrecho en la cara oclusal. Aparecen en los bordes interno y externo de la cara mesial sendos estilos más pronunciados que en  $M_1$  y en  $M_2$ . Su anchura linguo-labial se acrecienta a medida que se avanza hacia el borde del alvéolo.

El pilar presenta, en su cara lingual, una cresta bastante acusada y situada en su mitad posterior. Ofrece en su parte posterior una costilla mucho más prominente que en las piezas anteriores. Recuerda bastante al meostilo de los molares superiores. Está poco separado del segundo pilar, de modo que, en el desgaste, se unen casi inmediatamente.

El protocónido tiene la parte más saliente colocada en la mitad posterior del lóbulo. El cuerno posterior de la media luna del protocónido se une con la extremidad anterior del segundo pilar, en vez de cerrarse sobre la parte posterior del paracónido. Con dos milímetros más de desgaste desaparecerá este detalle y los dos primeros pilares quedarán unidos sin solución de continuidad. El valle central seleniforme presenta en la parte posterior un ensanchamiento parecido al del primer valle del molar segundo.

El pilar del segundo lóbulo tiene en su cara lingual una cresta bastante pronunciada y situada en su mitad. Es más corto anteroposteriormente que el primero.

El cónido labial del segundo lóbulo es seleniforme y mucho más corto que el anterior. Su cara labial termina en el sinclinal de separación con el talónido que está iniciando la salida de la mandíbula. De su cara interna y en su extremidad posterior se desprende una prolongación que se une a la cara interna del lóbulo tercero.

El valle central seleniforme presenta, cerca de sus puntas, sendos ligeros ensanchamientos.

El lóbulo tercero es una especie de intento, no logrado, de repetición del precedente. En su incipiente parte emergida muestra, en dimensiones

reducidas, la media luna correspondiente a la parte labial y el pilar, en la opuesta, que convergen rápidamente para quedar fusionados a partir de la mitad del lóbulo. La mitad anterior presenta un reducido valle central, formado por las caras internas correspondientes a la media luna y al pilar que se cierran muy superficialmente. Con poco desgaste desaparecerá totalmente. La mitad posterior forma una especie de talón o de bloque único cubierto de esmalte y que sugiere, por la curva posterior comenzada, una dimensión anteroposterior mayor que la que puede ser observada.

Las medidas en milímetros del M<sub>3</sub> son:

Logitud anteroposterior en la parte emergida	16
Longitud anteroposterior en el protocónido	6,5
Longitud anteroposterior en el hipocónido	6
Longitud anteroposterior en el lóbulo tercero	3,5
Anchura linguolabial en la cara mesial	3,5
Anchura linguolabial en la superficie de desgaste en el lóbulo primero	4,7
Anchura linguolabial en el lóbulo primero a la altura del alvéolo	5,7
Anchura linguolabial en las cúspides del lóbulo segundo	3,5
Anchura linguolabial en el lóbulo segundo a la altura del alvéolo	4,6

### Dentición superior

P<sup>2</sup>.—El P<sup>2</sup> es un estilete cónico acabado casi en punta. Está fuertemente curvado desde el borde labial hacia el interior o zona lingual y se ensancha hacia la raíz. En el ejemplar dicha pieza es francamente regresiva y no funcional.

El hecho de que falten, por caída o por rotura las tres piezas premolares del lado izquierdo ha hecho posible estas observaciones respecto de sus homónimas derechas. El alvéolo del P<sup>2</sup> es cónico y de 5'5 mm. de profundidad. A partir del P<sup>3</sup> y el P<sup>4</sup> las piezas dentarias son todas funcionales y sufren intenso desgaste en la masticación.

Las medidas en milímetros del P<sup>2</sup> son:

Distancia labio-lingual a la altura de la apófisis alveolar	2,6
-------------------------------------------------------------	-----

Distancia mesio-distal a la altura de la apófisis alveolar	2,5
Distancia entre la apófisis alveolar y la cara oclusal	6,5
Distancia entre el borde y el fondo del alvéolo izquierdo	5,5

P<sup>3</sup>.—El P<sup>3</sup> es una pieza en forma de columna, curvada ligeramente hacia el P<sup>4</sup> y hacia el interior o zona lingual. Tiene la cara labial suavemente convexa y la lingual con una convexidad más pronunciada. La cara mesial presenta, en la dirección longitudinal del crecimiento del premolar una muesca irregularmente dispuesta y bastante profunda, que penetra hasta la zona central de la pieza dentaria. Va desde la superficie de masticación hasta adentrarse en la apófisis alveolar. Dicha muesca está en parte rellenada por cemento, por lo cual no se aprecia la capa de recubrimiento de esmalte. Este desaparece cuando alcanza el borde de la muesca. Esta está protegida y cubierta, en gran parte, por la pieza dentaria anterior, el P<sup>2</sup>.

Hemos observado en los premolares de algunos bóvidos y óvidos, más en estos últimos que en los primeros, que el valle central se aproxima mucho más a la cara mesial que a la distal. (Este detalle se ofrece también muy patente en el p<sup>4</sup> del *Myotragus* estudiado). En algunos, el valle del P<sup>4</sup> está únicamente separado de la cara mesial por leve capa de esmalte. En principio dudamos si atribuir la muesca a una forma aberrante o a efecto de un accidente. Esta última suposición resultaba bastante improbable, dado que la pieza anterior, en posición de protección, está intacta. Después de ver la situación del valle central en los premolares de algunos óvidos, creemos que podría explicarse como un desbordamiento del valle central sobre la cara mesial.

En la parte postero-interna se presenta un pequeño valle con un hoyo diminuto que a primera vista semeja efecto de una rotura y en realidad no es más que un elemento estructural del premolar. En P<sup>4</sup> y en los lóbulos primeros del M<sup>1</sup> y del M<sup>2</sup>, se ve, detrás del valle central, un minúsculo hoyo que proviene del referido elemento. El M<sup>3</sup> en germen, hay la estructura de lo que, con escaso desgaste producirá ese hoyo que resulta estar presente en todas las piezas superiores funcionales.

La cara distal es plana y está fuertemente adosada contra la cara mesial del P<sup>4</sup>.

No se pueden establecer comparaciones de las partes emergidas, con sus piezas homónimas izquierdas por carecer el cráneo de los tres premo-

res izquierdos. Unos quedaron rotos dentro de los alvéolos y otro se perdió en la sima. El P<sup>3</sup> izquierdo, roto a la altura del borde de la apófisis alveolar del maxilar, presenta su sección subtrapezoidal.

Es interesante observar las peculiaridades de la capa del esmalte en el premolar roto a la altura del alvéolo. Tiene espesor considerable en las caras bilingual y labial; algo menos en la mesial y desaparece casi por completo en la distal. En su parte central existe una pequeña ranura transversal de forma triangular. Es profunda y está situada algo más próxima a las caras distal y lingual que a la mesial y labial. No se observa en sus bordes ninguna huella de esmalte y debe corresponder a la cavidad dentaria para la pulpa. La altura del triángulo es de 3 mm. y su base mide 0'6 mm.

En los dos agujeros infraorbitarios, más destacadamente en el izquierdo que en el derecho, existe, al paso del P<sup>3</sup>, un abultamiento de la superficie ósea que delata su presencia, a la vez que su hipsodontia.

Las medidas, en milímetros tomadas, en el P<sup>3</sup> roto a la altura de la apófisis alveolar son:

Distancia entre las caras mesial y distal, en la labial	4,5
Distancia entre las caras mesial y distal, en la lingual	3
Distancia entre las caras labial y lingual	6

El P<sup>4</sup>.—El P<sup>4</sup> derecho es una pieza que guarda cierto parecido con su anterior el P<sup>3</sup>. Es también convexa, aunque en menor grado, tanto en su cara labial o externa como en la mesial. Su orientación o inclinación hacia atrás o hacia el M<sup>1</sup> es también menos pronunciada. La cara labial es casi plana e insinúa un apenas dibujado selenoide con una ligera costilla mediana en la dirección del crecimiento.

En el borde antero-externo y en el postero-externo apuntan el parastilo y el metastilo respectivamente. Este último más atenuado que el anterior. La cara externa o labial está alineada respecto de la dirección general de la dentición o con el borde externo del hueso maxilar, de manera algo oblicua. La parte anterior de la pieza (parastilo) es más saliente que la posterior. Esta última se encuentra adentrada detrás del parastilo del molar posterior. Este carácter es común a todas las piezas dentarias superiores. Posee notable hipsodontia, ya que la parte visible de la cara labial (hay ro-

tura de la débil capa ósea que lo cubría), mide 17 mm., de los cuales 9 pertenecen al alvéolo y todavía se prolonga más como lo indica el suave caballón correspondiente al parastilo que a su paso se dibuja en el maxilar.

El valle central comprendido entre el pilar externo y la media luna interna es perfectamente seleniforme. Se acerca más a la cara mesial que a la distal. Este valle es muy profundo y rebasa la apófisis alveolar. Su sección disminuye paulatinamente. Después del desgaste de toda la parte externa y visible del premolar todavía persistiría la foseta correspondiente al valle. Esto mismo se comprueba en su homónimo izquierdo, roto ya dentro del alvéolo y que presenta aún el valle seleniforme, aunque la distancia entre sus paredes es tan reducida que no alcanza el milímetro. La que existe entre sus extremos es de 3 mm. Continúa en profundidad pudiéndose introducir en él una aguja en una extensión superior a los 4 mm.

La capa de esmalte tiene el espesor normal en las caras labial y lingual. Disminuye en la mesial, y continúa su disminución en la distal hasta desaparecer en la zona de contacto con el M<sup>1</sup>.

En el valle seleniforme, el espesor es normal en la cara interna del pilar y desaparece en la cara interna de la media luna. En el homónimo izquierdo seccionado a la altura del alvéolo, la situación del esmalte es idéntica a la referida para la pieza derecha.

En el P<sup>4</sup> roto existen dos hoyos: Uno entre la cara lingual y el valle y el otro entre el mismo y la cara labial. Corresponden a las cavidades de la pulpa dentaria. En el P<sup>4</sup> derecho se observa otra pequeña cavidad situada entre el valle central y la cara distal, ya mencionada en el estudio del P<sup>3</sup>.

El contorno del P<sup>4</sup> izquierdo es subtrapezoidal en su sección. La cara labial es ligeramente convexa hacia el exterior, mientras la opuesta lo es pronunciadamente hacia el interior de la boca. Las caras mesial y distal son prácticamente planas, convergiendo hacia la lingual.

La distancia entre las caras labial y lingual experimenta un ligero aumento desde la superficie oclusal a la apófisis mandibular. Por el contrario, la cara labial sufre una disminución sensible con el desgaste.

Las medidas, en milímetros, a la altura de la apófisis alveolar son:

Distancia entre las caras mesial y distal en la labial

6

Distancia entre las caras mesial y distal en la lingual	5
Distancia entre las caras mesial y distal	5,5

M<sup>1</sup>.—El M<sup>1</sup> derecho es un molar bilobulado con lóbulos bastante parecidos entre sí. Está algo incurvado hacia el interior de la boca y a la vez hacia el fondo de la misma, como apoyado sobre el M<sup>2</sup>. Esta incurvación aparece algo menos pronunciada que en el P<sup>4</sup>. Estos detalles pueden observarse más cómodamente en su homónimo izquierdo, ya que presenta tres caras libres y la labial en una extensión algo superior, debido al desprendimiento de parte de la ligera lámina ósea envolvente.

La distancia entre las caras labial y lingual, tanto en el lóbulo anterior como en el posterior, experimenta un ligerísimo aumento al ir acercándose al alvéolo. Por contra, se nota una disminución apreciable entre las caras mesial y distal, desde la oclusal al borde del alvéolo.

El M<sup>1</sup> y el M<sup>2</sup> son las piezas más desgastadas. No obstante, la abrasión sufrida es escasa y guardan todavía muchas de las características de su estructura inicial.

Los valles centrales están ostensiblemente presentes, si bien los posteriores lo están en menor grado.

La cara labial, si se prescinde de los estilos, es en general casi plana, con ligera convexidad hacia el exterior. La parte que corresponde al paracono es más convexa que la correspondiente al metacono. La primera muestra, en su parte central, una notable nervadura en la dirección del crecimiento. La que corresponde al metacono es mucho más plana, con sesgo hacia el interior de la boca. Es casi imperceptible la nervadura longitudinal situada como a un tercio de la distancia entre el metastilo y el mesostilo y más próximo a éste. El parastilo, en el ángulo antero-externo está bien marcado. En el postero-externo, el metastilo está más desdibujado. El mesostilo o costilla media, en forma de dobladillo o de pliegue de la superficie del esmalte, está fuertemente pronunciado y orientado hacia la cara mesial. Está situado más cerca del metastilo que del parastilo, prolongándose en la dirección del crecimiento del molar.

El protocono y el hipocono están formados por dos medias lunas redondeadas en las caras linguales. La que corresponde al protocono lo es menos, y en su parte más saliente se produce un estrechamiento que insinúa una arista amortiguada en la dirección longitudinal de la pieza. Se adentra



más en la zona palatina que el hipocono, y consecuentemente la distancia entre las caras lingual de la media luna y labial del pilar anteriores, es mayor que su correspondiente en el lóbulo posterior. La distancia entre la cara mesial y el sinclinal que separa el protocono del hipocono, es menor que la que existe entre el sinclinal y la cara distal. La cara lingual del hipocono es bastante más redonda que la del protocono, siendo la distancia entre la cara lingual y la labial menor que en el lóbulo primero.

Los valles que separan los pilares de las medias lunas son seleniformes, si bien existen entre el anterior y el posterior diferencias tanto en la configuración o forma como en la profundidad. Sus dimensiones se reducen a medida que se ahonda en la pieza dentaria. El anterior es muy profundo e incurvado en la dirección general del molar. La profundidad será superior a diez milímetros, a partir del borde más rebajado del valle. Aún después del desgaste de toda la parte exterior o visible del molar, el valle persistiría.

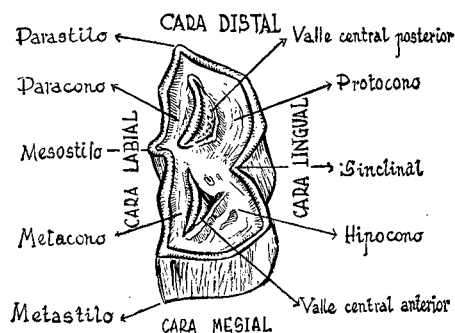


Fig. 2.—Vista oclusal del M<sup>1</sup> izquierdo de *Myotragus batei* CRUS. y BASILIO ANGEL. En el dibujo se indican los principales elementos de los molares superiores mencionados en el trabajo. (x 2).

En el cuerno posterior del valle central semilunar del lóbulo anterior se produce una bifurcación. La rama superior es normal, mientras la inferior apunta al sinclinal formado por los bordes linguales del protocono y del hipocono. Entre las dos ramas de la pequeña bifurcación existe un hoyo minúsculo limitado por finísima capa de esmalte, rodeada por formaciones concéntricas de dentina. El interior del islote está cubierto por ligerísima capa de cemento.

Tanto la formación del hoyo como la bifurcación en el valle están presentes en los dos molares primeros de los dos maxilares.

En los dos molares terceros, derecho e izquierdo, en los cuales únicamente las cúspides de los protoconos y de los paraconos han sufrido un desgaste de uno o dos milímetros escasos, pueden observarse en los lóbulos los primeros detalles estructurales que con el desgaste han ido desapareciendo en los dos primeros molares. En la abrasión se borra primero la foseta y persiste la bifurcación hasta en estadio muy avanzado.

Creemos que el hoyo y la bifurcación del valle, en el primer lóbulo de los molares, son elementos estructurales normales en los molares de *Myotragus batei*.

El valle del lóbulo posterior es sencillamente seleniforme, estrecho y sin la complicación estructural observada en el anterior. Los valles en los molares izquierdo y derecho están rellenos por cemento, por cuyo motivo no puede apreciarse, en el ejemplar, su total profundidad.

El espesor de la capa de esmalte es normal en la cara labial, bastante más débil en las caras mesial y distal, así como en los bordes de los valles adyacentes al protocon y al hipocono. En los bordes que lindan con los pilares la capa de esmalte tiene la forma de media luna. Es más espesa en el centro y disminuye hacia los extremos anterior y posterior. En las caras labiales del protocono y del hipocono el esmalte es más espeso en la zona central. Disminuye paulatinamente hacia el sinclinal de separación del protocono y del hipocono y hacia las caras mesial y distal.

Las medidas, en milímetros, que corresponden al M<sup>1</sup> son:

Distancia entre el parastilo y el metastilo	12
Distancia entre las caras mesial y distal a la altura del protocono-hipocono	9
Distancia entre la cara lingual y labial en el lóbulo 1.º	7,5
Distancia entre la cara lingual y labial en el lóbulo 2.º	6,8
Distancia entre la cara mesial y el sinclinal medio	4
Distancia entre la cara distal y el sinclinal	5

M<sup>2</sup>.—El molar segundo izquierdo tiene mucho parecido con el M<sup>1</sup>. Está incurvado hacia el interior del paladar y hacia el molar posterior M<sup>3</sup>, pero en forma menos destacada que el M<sup>1</sup>. Igualmente se estrecha antero-pos-

teriormente desde la superficie de desgaste hacia la apófisis alveolar. Es de tamaño mayor que el molar anterior, ya que todas las medidas superan a las del  $M^1$  a excepción de la distancia ligerísimamente inferior entre las caras lingual del hipocono y la labial del metastilo. No se aprecia en la cara labial del metacono la muy leve cresta observada en el molar anterior. La cara labial es más convexa y sesga más pronunciadamente que en  $M^1$ . La costilla media o mesostilo es más prominente que en el  $M^1$  y está débilmente arqueada. Se dirige en el sentido del crecimiento, hacia el molar anterior, como en un intento de equilibrio iniciado en la mitad del  $M^2$ . Las piezas dentarias anteriores convergen hacia la parte posterior, y el lóbulo segundo del  $M^2$  con el  $M^3$  se incurvan hacia adelante. Dicha disposición general tenderá a proporcionar una mayor consistencia al bloque dentario.

Con todo nos inclinamos a creer que la disposición de  $M^2$  y de  $M^3$ , en *M. batei* es debida a su estadio juvenil, y que, con el tiempo se orientarían definitivamente hacia atrás.

Como en  $M^1$  la distancia entre la cara mesial y el sinclinal de separación entre el protocono y el hipocono es menor que la existente entre la cara distal y el referido sinclinal. En cambio, la distancia entre la cara labial y la lingual es mayor en el primer lóbulo que en el segundo. Esto es debido al sesgo que toma la superficie labial del metacono al orientarse hacia el interior de la boca.

En la configuración de los valles centrales se repite la bifurcación en el cuerno posterior del selene y el pequeño hoyo en el lóbulo primero que parece profundizar bastante hacia la raíz. La rama de la bifurcación, que en  $M^1$  se orientaba hacia el sinclinal de separación, es mayor y se dirige hacia el interior del protocono. El valle se presenta relleno por una formación de cemento con oquedades que quizá compensen algo la falta de dentina causada por el aumento de la extensión del valle y la casi desaparición de la superficie de esmalte que en esta parte solamente puede apreciarse en una extensión muy reducida y con ayuda de la lupa.

El valle del segundo lóbulo es más estrecho que el del primero y está relleno por cemento. En el cuerno posterior del valle central semilunar, presenta una bifurcación mucho más sencilla que en el lóbulo anterior. La rama que se desvía, se orienta hacia el ángulo posero-interno del molar. El cemento de relleno deja un pequeño hueco en la pieza del maxilar derecho y en la del izquierdo.

Las observaciones con relación al esmalte en  $M^1$  son valederas para  $M^2$ .

Las dimensiones, en milímetros, del  $M^2$  son las siguientes:

Distancia entre el parastilo y el metastilo	14
Distancia entre la lingual del protocono y la labial del paracono	8,7
Distancia entre las caras lingual del hipocono y labial del metacono	6,7
Distancia entre la cara mesial y el sinclinal medio	5,5
Distancia entre la cara mesial y el sinclinal medio	6

$M^3$ .—El  $M^3$  derecho del ejemplar estudiado es, en definitiva, un simple germen, ya que no presenta más que una abrasión de uno a dos milímetros en las cúspides del lóbulo anterior. La cima puntiaguda del paracono ha sufrido un pequeño desgaste y la superficie de masticación tiene la forma de un rombo muy comprimido en el que la diagonal menor alcanza escasamente dos milímetros. La cúspide del protocono ha experimentado una abrasión todavía menor.

Los restantes elementos estructurales corresponden a lo que sería el germen del molar tercero, ya que no han experimentado la menor modificación.

Una minuciosa limpieza de esta última pieza que estaba en parte cubierta y rellena por concreciones, ha permitido presentar su estructura en sus menores detalles.

El  $M^3$  es, en líneas generales, parecido a los molares anteriores ya descritos. Está constituido por dos pilares: el paracono y el metacono, y por dos medias lunas: el protocono y el hipocono. No ha aparecido todavía, en la parte posterior, la especie de talón observado en los molares desgastados.

La cara labial es, en conjunto, algo convexa. Imprime mayor curvatura al arco general formado por la alineación de las piezas dentarias, sesgando decididamente y orientándose hacia las coanas u orificios nasales posteriores.

La cara lingual constituida por los bordes internos de las dos medias lunas es, globalmente, convexa y se cierra hacia la cara distal.

El molar se incurva hacia adelante de manera opuesta a las piezas anteriores.

Cada uno de los elementos principales: Protocono, hipocono, paracono y metacono, aumentan en todas sus dimensiones en el sentido opuesto al del crecimiento.

Observamos que en el segundo lóbulo, la conjunción entre las partes posteriores del hipocono y del metacono no ha rebasado todavía el borde del alvéolo.

La cara labial del paracono es suavemente convexa, presentando, en su parte central, una ligera cresta en la dirección del crecimiento del molar. En el ángulo antero-externo aparece el parastilo adelantándose notablemente hacia el lado labial respecto del mestatilo del  $M^2$ . El mesostilo está muy pronunciado, al igual que en los restantes molares superiores. La cara labial del metacono es menos convexa que la del paracono, y sesga mucho hacia el interior. Se insinúa una casi imperceptible arruga en la dirección del crecimiento, situada más cerca del mesostilo que del ángulo postero-externo.

Una ligera capa ósea cubre la parte posterior del molar y debajo de ella parece adivinarse, por un ligero abultamiento, la especie de talón que suele llevar esta pieza en estado de desgaste avanzado. Carece también de la tuberosidad maxilar que existe ordinariamente en los cráneos, detrás del molar tercero. Quizás esta peculiaridad deba atribuirse a que el proceso de osteogénesis no había finalizado todavía en el cráneo del ejemplar estudiado.

Los valles centrales ofrecen ciertas peculiaridades estructurales que ya se vislumbraron en las dos piezas anteriores.

El valle existente entre el protocono y el paracono es seleniforme y normal en su cuerno anterior. De las extremidades, posterior del protocono y anterior del hipocono, se desprenden sendas prolongaciones, que, a unos 4 mm. de profundidad, van a juntarse respectivamente con la cara interna del paracono en su cuarto posterior y con el extremo posterior del mismo. Estas dos prolongaciones forman el hoyo y la bifurcación mencionados en el desgaste de la parte posterior de los valles centrales en los lóbulos primeros del  $M^1$  y del  $M^2$ .

El valle del lóbulo segundo es también seleniforme, mucho más estrecho que el del primero y normal en su parte anterior. En la posterior sufre un ensanchamiento a expensas principalmente de la zona postero-interna del hipocono. Con el desgaste, formará la bifurcación del cuerno posterior de

la media luna, mencionada ya en el valle central posterior del molar segundo.

El espesor de la capa de esmalte es normal en las caras labial y lingual del molar, así como en el borde del valle central que corresponde al paracono. El espesor del esmalte no es visible en el metacono por no haber sufrido desgaste. Se le supone normal por serlo en las otras dos piezas molares. En la cara mesial es débil y no tanto en la distal, insinuándose la formación del talón.

La zona débil que forma el cuerno anterior del protocono ha tenido que ceder ante la robustez del metastilo del  $M^2$  que penetra algo en su interior. Al compás del crecimiento del  $M^3$  habrá forzosamente un pequeño reajuste de posiciones entre ambas piezas.

Las medidas, en milímetros, del  $M^3$ , son:

Distancia entre el parastilo y el metastilo	13
Distancia entre la cara lingual del protocono y la labial del paracono	6
Distancia entre la cara lingual del hipocono y la labial del metacono	5
Distancia entre la cara mesial del protocono y el sinclinal medio	5
Distancia entre la cara distal y el sinclinal medio	5,5
Distancia entre la cara mesial y la distal de la parte emergida del molar	10,5

**Posición de los elementos dentarios inferiores respecto de los superiores en la oclusión y trayectoria descrita por los inferiores en el proceso masticatorio.**

Una vez realizado con todo detalle el estudio de la dentición, veamos qué elementos de cada pieza dentaria de la mandíbula derecha rozan contra los de las piezas superiores.

$P_3$ .—El  $P_3$  no era funcional, como tampoco el  $P^2$ .

$P_4$ .—El  $P_4$ , en posición de oclusión presenta su lóbulo anterior contra el  $P^3$ , y su lóbulo posterior, más reducido, contra la parte anterior del  $P^4$ .

En el movimiento simultáneamente transversal de dentro hacia fuera o hacia la mejilla, y longitudinal con ligero retroceso, si observamos la cara lingual, veremos que el lóbulo anterior del P<sup>4</sup> roza en su traslación con la parte anterior del P<sup>4</sup>, con el borde mesial y el estilo antero-externo del P<sup>3</sup> y rebasa la cara labial de los premolares superiores.

La parte posterior situada en frente de la antero-interna del P<sup>4</sup>, en su movimiento frica la parte anterior del valle central del P<sup>4</sup> y rebasa la cara labial deslizándose sobre la parte anterior de su cara externa, coincidiendo la cara distal del P<sup>4</sup> con la punta de la cresta central de la cara labial del P<sup>4</sup>.

En el movimiento opuesto, si se observa desde la cara labial, se ve que la parte anterior del P<sup>4</sup> se sitúa contra el P<sup>2</sup> en su totalidad, roza, durante el movimiento, su superficie de desgaste. Cuando rebasa su cara lingual queda la mesial del P<sup>4</sup> bastante adelantada respecto de su homónima del P<sup>3</sup>, de manera que la parte labial más prominente del P<sup>4</sup> coincide con la más saliente y anterior del P<sup>3</sup>.

El sinclinal de separación de los lóbulos anterior y posterior del P<sup>4</sup> se sitúa frente al estilo antero-externo del P<sup>4</sup>. La cara labial de su lóbulo posterior contra la primera mitad del P<sup>4</sup>. En su traslación frica la parte anterior del valle central deslizándose sobre el esmalte de la cara mesial y algo de la parte antero-interna del P<sup>4</sup>, rebasa la cara lingual.

Los elementos del M<sub>1</sub>, en posición de oclusión, se colocan como sigue:

En su cara labial, el protocónido se sitúa opuesto a la parte posterior del P<sup>4</sup> y a la anterior del paracono del M<sup>1</sup>. El hipocónido, contra la mitad posterior del paracono, el mesostilo y la mitad anterior del metacono.

En su cara lingual, el paracónido se encuentra en oposición a la parte posterior del P<sup>4</sup> y la anterior del protocono del M<sup>1</sup>. El entocónido, frente a las mitades posterior del protocono y anterior del hipocono.

En el movimiento simultáneamente transversal interno-externo y longitudinal con ligero retroceso, el paracónido (situado frente a la parte postero-interna del P<sup>4</sup>), traspasa la cara labial de dicha pieza por su parte postero-externa, la anterior del paracono (tras el roce de las mitades posterior del valle central del P<sup>4</sup>), y la anterior del valle correspondiente al lóbulo primero del M<sup>1</sup>.

El entocónido, (colocado contra la parte posterior del protocono y la anterior del hipocono), en su movimiento hacia la cara labial se desliza sobre las mitades posteriores de los valles centrales de los lóbulos primero y anterior del segundo del  $M^1$ , y rebasa la cara labial por el esmalte de las mitades posterior del paracono y anterior del metacono. La parte central del entocónido roza el mesostilo del  $M^1$ .

En el movimiento transversal externo-interno y longitudinal con ligero avance, el protocónido, (situado contra la mitad posterior del  $P^4$ , del parastilo y de la primera mitad del paracono), cuando se desliza hacia la zona lingual, roza a la parte posterior del  $P^4$  y el cuerno posterior de su valle semilunar central, así como contra la mitad anterior del valle central del lóbulo primero del  $M^1$ .

El hipocónido, (situado contra las mitades segundo del paracono, el mesostilo y primera del metacono del  $M^1$ ), en su traslación, roza contra las mitades de los valles centrales posterior del lóbulo primero y anterior del segundo del  $M^1$ . Rebasa la cara lingual tocando las mitades posterior del protocono y anterior del hipocono. La parte más saliente del hipocónido coincide con el sinclinal de separación del protocono y del hipocono.

$M_2$ .—Los elementos del  $M_2$ , en posición de oclusión, se presentan en la forma siguiente:

La cara mesial está situada ligeramente contra la parte posterior de la primera mitad del metacono del  $M^1$ . El protocónido contra su mitad posterior, y además contra el parastilo y la primera mitad anterior del  $M^2$ . La parte más prominente del protocónido coincide con el parastilo, y la posterior con el paracono. El sinclinal de separación entre el protocónido y el hipocónido, con la cresta existente en la mitad de la cara labial del paracono. La parte anterior del hipocónido, con la posterior del paracono. La parte más saliente del hipocónido con la costilla media o mesostilo, y la posterior con la anterior del metacono.

En la cara lingual, el parastílido se corresponde con el sinclinal de separación del protocono-hipocono del  $M^1$ . El paracónido abarca todo el hipocono del  $M^1$  y parte del protocono del  $M^2$ . El entocónido se opone al resto del protocono y la tercera parte anterior del hipocono.

Al efectuarse el movimiento simultáneamente transversal de dentro hacia afuera y longitudinal con ligero retroceso, los elementos de la cara lin-



gual, en su traslación hasta la labial de las piezas superiores, efectúan el recorrido siguiente:

El parastílido, observado desde la cara lingual, se desplaza desde el sinclinal de separación entre protocono e hipocono del  $M^1$  a la mitad primera de la cara labial del metacono, rozando contra el esmalte de la parte anterior del valle central del lóbulo posterior.

El paracónido, al desplazarse, roza el hipocono, el valle central del lóbulo posterior del  $M^1$ , la parte anterior del protocono y del valle central anterior del  $M^2$ . Rebasa los molares abarcando gran parte de la cara labial del metacono del  $M^1$  y la primera mitad del paracono del  $M^2$ .

El entocónido, en su traslación toca, en la cara lingual, las mitades segunda del protocono y primera del hipocono del  $M^2$ , y segunda y primera mitades de los valles centrales del primero y segundo lóbulos. Cuando rebasa la cara labial roza la segunda y primera mitades de la cara del paracono y del metacono respectivamente. La cresta del entocónido coincide con el mesostilo.

El movimiento simultáneamente transversal de fuera hacia dentro y longitudinal con ligero avance, se verifica de la forma siguiente:

El protocónido, está en contacto con algo más de la segunda mitad del metacono del  $M^1$ , del parastilo (coincidiendo con la parte más saliente del protocónido) y de la primera mitad del paracono del  $M^2$ . En su movimiento, se desliza rozando gran parte del esmalte del valle central del lóbulo posterior del  $M^1$  y el de la parte anterior del valle del primer lóbulo del  $M^2$ . Rebasa la cara lingual por las mitades posterior del hipocono del  $M^1$  y la anterior del protocono del  $M^2$ .

El hipocónido, en contacto con las mitades segunda del paracono, y primera del hipocono, y del mesostilo del  $M^2$ , se mueve en contacto con el esmalte de las partes posterior y anterior de los valles centrales de los lóbulos primero y segundo. Traspasa la cara lingual por las mitades posterior del protocono y anterior del hipocono de dicho molar.

$M_3$ .—Esta pieza dentaria y su correspondiente superior no han terminado de brotar todavía de la mandíbula o del maxilar respectivamente. La inferior está más saliente y a la vez más desgastada que la superior.

Este molar en posición de oclusión, coloca los elementos del modo siguiente:

El protostílido se sitúa ligeramente en la parte posterior de la primera mitad del metacono del  $M^2$ .

El protocónido coincide con las mitades segunda del metacono del  $M^2$  y la primera del paracono del  $M^3$ .

El hipocónido se coloca contra el borde de la segunda mitad del paracono del  $M^3$  y del mesostilo, y, sin alcanzarla todavía, contra la primera mitad anterior del lóbulo segundo.

El paracónido se sitúa contra las dos terceras partes posteriores del hipocono del  $M^2$ , y una pequeña porción anterior del protocono del  $M^3$ .

La primera mitad del entocónido, queda frente a las dos terceras partes posteriores del protocono del  $M^3$ . Su mitad posterior se coloca contra el sinclinal de separación de las dos medias lunas y frente a la primera mitad del hipocono, aunque sin haberlos rozado todavía, debido al escaso desgaste del molar.

En el movimiento transversal de dentro hacia fuera y a su vez longitudinal con ligero retroceso, los elementos del molar siguen esta trayectoria:

Si observamos desde la cara lingual, el parastílido, situado ligeramente contra la primera mitad anterior del hipocono del  $M^2$ , se desliza contra la parte media del valle central del segundo lóbulo, y rebasa la cara labial en el punto medio del metacono.

El paracónido roza con la parte posterior del hipocono del  $M^2$ , y la anterior del protocono del  $M^3$ . En su desplazamiento hacia la cara labial irica contra el esmalte de las partes posteriores del valle central del lóbulo segundo y del metacono del  $M^2$  y la parte anterior de las cúspides del protocono y paracono del  $M^3$ .

La primera mitad anterior del lóbulo segundo, en su traslación hacia la cara labial, roza las cúspides de las mitades posteriores del protocono y del paracono del  $M^3$ , siendo todavía ligerísimo su desgaste.

Si observamos desde la cara labial el movimiento transversal de fuera hacia dentro y al propio tiempo de ligero avance, se tiene:

El protostilido, situado ligeramente en la parte posterior de la primera mitad del metacono, pasa por la parte central del esmalte del valle interno y rebasa ligeramente la cara lingual ante el punto más saliente del hipocono del  $M^2$ .

El protocónido, está en contacto con el borde del esmalte de la cara labial de las mitades segunda del metacono del  $M^2$  y primera del paracono del  $M^3$ . En su traslación hasta salvar la cara lingual, roza las segundas mitades del valle central del lóbulo segundo y del hipocono del  $M^2$  y las primeras mitades de las cúspides del paracono y protocono del  $M^3$ .

El borde labial del hipocónido coincide, en su mitad anterior, con la posterior del paracono del  $M^3$ . Al deslizarse roza las mitades posteriores de las cúspides del paracono y del protocono.

La mitad posterior del lóbulo segundo y el lóbulo tercero del molar inferior, así como el lóbulo segundo y tercero del superior no llevan todavía señales de haber entrado en función. Deberán rebajarse bastante los lóbulos anteriores para que las partes posteriores puedan rozar entre sí.

#### **Observaciones de carácter general y conclusiones.**

El proceso de masticación de *Myotragus* se realiza mediante un movimiento de vaivén de las mandíbulas inferiores contra los maxilares superiores. Cada uno de los puntos de la mandíbula describe una trayectoria (trayectoria de masticación). Esta trayectoria es arqueada transverso-posterior-anterior ascendente y viceversa. Corresponde a la resultante de tres movimientos ortogonales.

El desplazamiento transversal mínimo viene expresado por la suma de las distancias linguo-labiales comprendidas entre los puntos determinados por una trayectoria de masticación en el esmalte de las caras lingual y labial de los molares inferiores y superiores.

El desplazamiento longitudinal o de avance-retroceso mínimo viene dado por la suma de las distancias mesiodistales existentes entre los puntos de contacto de una trayectoria de masticación con el esmalte de las murallas externas de los molares inferiores y superiores.

El desplazamiento vertical mínimo corresponde a la suma de las distancias verticales comprendidas entre los puntos inferior y superior de cada

molar. Estos puntos están determinados por la trayectoria de masticación en el esmalte de las murallas externas de los molares de la mandíbula y del maxilar.

Este movimiento mandibular puede deducirse por la forma que los molares adoptan en el desgaste. Las piezas dentarias superiores tienen el esmalte de la cara interna o lingual más desgastada que el de la cara externa o labial. Las piezas inferiores presentan la cara labial más rebajada que la lingual. Los gérmenes de las piezas molares, antes de iniciarse el desgaste, ya presentan esta disposición: los pilares labiales, en la dentición superior, y linguales, en la inferior, rebasan en cada pieza la altura de las medias lunas opuestas.

En la masticación, los elementos salientes o positivos de las piezas dentarias se introducen y deslizan en los entrantes o partes negativas de las piezas opuestas. Con el desgaste, estos elementos se rebajan progresivamente hasta desaparecer por completo. La cara oclusal queda entonces reducida a una superficie cóncava. (Lam. I, fig. 5).

Las piezas funcionales superiores e inferiores, sufren en la superficie de abrasión un paulatino acortamiento en su dimensión antero-posterior a medida que el desgaste tiene lugar.

Consecuentemente, se verifica una modificación constante, si bien en proporciones diferentes, en lo que se refiere a la longitud total de las series, a su disposición, y a la forma del contorno de la cara oclusal. Con frecuencia, en piezas muy desgastadas, la distancia linguo-labial llega a ser superior a la mesio-distal.

Las piezas experimentan un crecimiento en sus dimensiones a medida que su posición es más atrasada en la mandíbula o en el maxilar. Si  $M_3$  o  $M^3$  de *M. batei* son momentáneamente excepción, se debe a que ambas piezas están todavía en la fase de eclosión y parte de su porción superior permanece todavía enfundada debajo del borde alveolar.

Las crestas y los estilos están más marcados en la dentición superior que sus correspondientes en la inferior. En esta última se presentan ordinariamente tanto más acusados cuanto más retrasada está la pieza.

Las piezas funcionales inferiores tienen, en el sentido del crecimiento, pronunciada inclinación postero-anterior, y antero-posterior las superiores.

Esta disposición es motivada por el movimiento transverso-postero-anterior ascendente de la mandíbula inferior que requiere para las piezas de las denticiones inferiores y superiores sentidos diametralmente opuestos. De esta forma su estabilidad no queda perjudicada por el esfuerzo masticatorio.

El trabajo de masticación se ve tanto más favorecido cuanto menor es el desgaste de las piezas. La configuración de éstas, con las cúspides y medias lunas, y los valles centrales opuestamente dispuestos en las denticiones jóvenes superiores e inferiores, favorecen al aprisionamiento de las fibras herbáceas y facilitan su trituración.

Esta configuración y la oposición de las piezas dentarias superiores e inferiores indican que el esfuerzo masticatorio se verifica principalmente en el sentido transverso-postero-anterior ascendente, y no en el opuesto.

En la superficie de abrasión del esmalte de los molares pueden observarse numerosas estrías generalmente pequeñas. Son oblicuos respecto del arco dentario y siguen la dirección del movimiento mandibular en la masticación, del cual vienen a ser una prueba.

Los molares suelen ir protegidos exteriormente por una capa de cemento de poco espesor.

El arco dentario superior es relativamente cerrado y el inferior está casi rectificad. En la oclusión no es posible tener una coaptación perfecta y simultánea entre todas las piezas molares. En la masticación, el roce ha de verificarse de manera sucesiva a lo largo de ambos arcos.

Siendo la presión inversamente proporcional a la superficie comprimida, aquélla aumenta en lo que ésta disminuye. La disminución de la superficie de roce resulta en beneficio de la presión. La disposición del arco dentario inferior rectificado, respecto del arco del maxilar superior, facilita, pues, la trituración de fibras y de alimentos de gran dureza.

Conocida la interdependencia que existe entre la función y el órgano que la realiza, se puede afirmar que el crecimiento continuo de los incisivos, la acusada hipsodontia y la notoria inclinación de las piezas dentarias son claro indicio del gran esfuerzo que *Myotragus* tenía que realizar en la masticación.

La diferencia entre la naturaleza de los molares superiores y la de los inferiores es notable y a favor de los primeros. El mutuo roce ocasionará en

los inferiores, (por ser más estrechos) un mayor desgaste en su longitud que en los superiores. De esta observación se desprende que los molares inferiores precisan de una mayor hipsodontia que los superiores.

**Gracias.**

Nos es muy grato dar las gracias al Dr. Crusafont por las enseñanzas, la ayuda y los consejos de él recibidos en muchas circunstancias. Igualmente queremos darlas al Hno. Juan Abellá por haber querido ejecutar los dibujos que acompañan este trabajo.

## BIBLIOGRAFIA

- ADROVER, Hno. R.—Pequeño intento de lavado de las tierras de la Cueva de Son Muleta y los resultados obtenidos. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 39-47. Palma 1966.
- ADROVER, Hno. R. y BASILIO ANGEL, Hno.—Yacimiento del Cuaternario en Son Vida. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 107-110. Palma 1966.
- ADROVER, Hno. R.—Estudio comparativo de los restos craneanos de *Myotragus* procedentes de la sima de Génova, en Palma de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIII, p. 5. Palma 1968.
- ADROVER, Hno. R. y BASILIO ANGEL, Hno.—El *Myotragus* de Can Sion: Primer esqueleto completo no compuesto) del rupicáprido endémico de Baleares. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XIII, pág. Palma 1968.
- ANDREWS, C. W.—A description of the skull and skeleton of a particularly modified Rupicaprine Antelope (*Myotragus balearicus* Bate), with a notice of a new variety... Phil. Trans. Royal Soc. London (B), 206, pp. 281-305, Pls. 19-22. 1915.
- BASILIO ANGEL, Hno.—Hallazgo del *Myotragus* en las canteras de Génova (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo VII, pp. 89-94. 1962.
- BASILIO, ANGEL Hno.—El *Myotragus balearicus* Bate considerado como vertebrado mamífero trogófido. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 35-39. Palma 1966.
- BATE, M. D.—Preliminary note on a new Artiodactyle from Majorca. *Myotragus balearicus*, gen. et sp. nov. Geolog. Magaz., Vol. 6, 1909.
- BATE, M. D.—The Pleistocene ossiferous deposits of the Balearic Islands. Geol. Mag. n. s., Dec. VI. I. pp. 347-354, pl. XXV, 2 figs.
- COLOM, G.—*Myotragus* y la Paleogeografía de su época. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 13-25. 6 figs. Palma 1966.
- CRUSAFONT PAIRO, M.—La variabilidad individual en el *Myotragus balearicus* Bate del Pleistoceno de Mallorca. Fossilia N.º 3 y 4. Publ. N.º 10, Barcelona 1965.
- CRUSAFONT PAIRO, M. et BASILIO, ANGEL.—Un *Myotragus* (Mammifère ruminant), dans la Villafranchien de l'île de Majorque: *Myotragus batei* nov. sp. C. R. Acad. Sc. Paris, t. 206, p. 2012-2014 (9 mai 1966).

- CRUSAFONT PAIRO, M., BASILIO ANGEL, Hno. y CUERDA J.—Supervivencia del *Myotragus* en el Neolítico de Baleares. Publ. Cat. Pal. Univ. Barc. Public. N.º 5, Barcelona 1965.
- CRUSAFONT PAIRO, M., BASILIO ANGEL, Hno. y CUERDA, J.—Una nueva especie de *Myotragus* en la gran Balear (Nota preliminar). Publ. Cat. Pal. Univ. Barc. Publ. N.º 7, Barcelona 1965.
- CUERDA BARCELO, J.—Sobre la edad de algunos yacimientos pleistocénicos de Baleares con *Myotragus*. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 29-35. Palma 1966.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—Hallazgo de *Myotragus balearicus* en un yacimiento de edad postirreniense. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo V, págs. 51-54. Palma 1959.
- CUERDA, J. y SACARES, J.—Sobre la edad de las brechas con *Myotragus* de Porto-Colom y sus relaciones con las playas cuaternarias tirrenienses. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo VIII, págs. 80-81. Palma 1962.
- GASULL, L. y ADROVER, Hno. R.—Fauna malacológica y mastológica del yacimiento cuaternario de Es Bufador. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 149-157. Palma 1966.
- GRAVES, W. y WALDREN, W.—El yacimiento de *Myotragus balearicus*, en las cuevas de Son Muleta y su relación con los niveles arqueológicos de Mallorca. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 51-63, 2 Lám., 2 figs. Palma 1966.
- MERCADAL, B.—Breve noticia sobre el hallazgo de un incisivo de *Myotragus* en una cueva menorquina junto a cerámica neolítica. Com. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo V, págs. 57-59. Palma 1959.
- MUNTANER DARDER, A.—Nota sobre un fémur de *Myotragus balearicus* hallado en los aluviones de Sancellas. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 115-116. Palma 1956.
- MUNTANER DARDER, A.—Distribución en Baleares del *Myotragus balearicus* Bate. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo XII, pp. 25-29. Palma 1966.
- MUNTANER DARDER, A.—Hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en Son Jaumell (Capdepera - Mallorca) y las relaciones con el Tirreniense. Com. Circular Marzo de AECUA. Barcelona 1957.
- MUNTANER DARDER, A. y CUERDA BARCELO, J.—Hallazgo de un esqueleto de *Myotragus balearicus* en una duna cuaternaria de Capdepera. Com. Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares.
- MUNTANER DARDER, A. y PALMER, E.—Sobre el hallazgo de *Myotragus balearicus* Bate en los aluviones de Búger (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 95-98. Palma 1956.



- MUNTANER DARDER, A. y ROTGER, P.—Nota preliminar sobre un yacimiento espeleológico con *Myotragus balearicus* Bate en Buñola (Mallorca). Bol. Soc. Hist. Nat. de Baleares. Tomo II, págs. 99-104. Palma 1956.
- VILLALTA, J. F. y CRUSAFONT, M.—Sobre el Plestoceno de Baleares y sus nuevos yacimientos de Mamíferos. Estudios Geológicos, N.º 6. Madrid 1946.
- WALDREN, W. H.—Los materiales encontrados en la Cueva de Son Muleta. Bol. Hist. Nat. Baleares. Tomo XII, pp. 47-50. Palma 1966.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S.—A nucleus for a Mallorca chronology of Prehistory based on Radiocarbon analysis. Deyá Archaeological Museum, Deyá, Mallorca. Palma 1968.
- WALDREN, W. H. & KOPPER, J. S.—*Myotragus balearicus*... Paleopathology and the palynological analysis of the soil of the deposit. Deyá Archaeological Museum, Deyá, Mallorca. Palma 1968.

## LÁMINA I

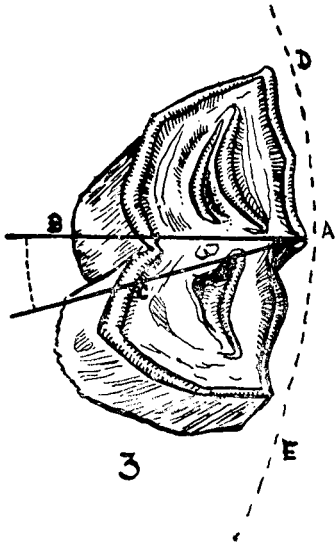
Fig. 1.—Dentición inferior de la mandíbula derecha de *Myotragus batei*. Consta de tres piezas incisiviformes y de la serie P<sub>3</sub> - M<sub>3</sub> (x 1,5).

Fig. 2.— Dentición del maxilar superior derecho de *M. batei*, con la serie P<sup>2</sup> - M<sup>3</sup>, (x 1,5).

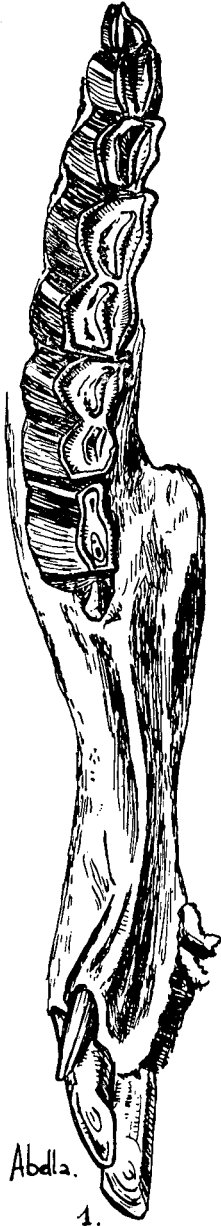
Fig. 3.—Vista oclusal del M<sup>1</sup> izquierdo de *M. Batei* (x 3). Muestra gráficamente parte del desplazamiento longitudinal realizado por la mandíbula en la masticación. La recta AB, situada en el plano horizontal, es la perpendicular al arco dentario. A y C son los puntos de intersección determinados en el esmalte de las caras labial y lingual del molar superior por la trayectoria de un punto del molar inferior en el movimiento masticatorio. El desplazamiento mesio-distal, en el molar superior, es la distancia entre la proyección, sobre el plano horizontal, del punto C y la recta AB que pertenece al mismo plano

Fig. 4.—Vista del M<sup>1</sup> izquierdo de *M. batei* (x 3) en la que se quiere señalar parte del desplazamiento vertical de la mandíbula inferior en la masticación. AB representa la línea horizontal, normal al arco dentario, y situada en el plano vertical. A y C son los puntos de intersección de la trayectoria de otro punto del molar inferior con el esmalte de las caras labial y lingual del molar superior en la masticación. El desplazamiento vertical, en este molar superior, es la distancia entre la proyección del punto C sobre el plano vertical, y la recta AB.

Fig. 5.—M<sup>2</sup> izquierdo del cráneo N.º 2, (aumentado) hallado en la sima de Génova, visto por la cara mesial. En él puede observarse la superficie alabeada de la cara masticatoria en los molares desgastados.



3



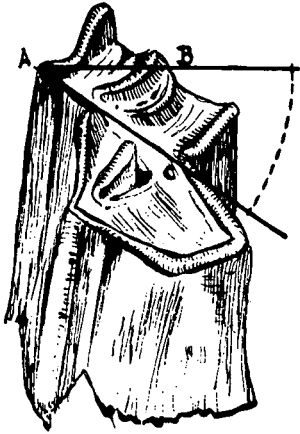
Abella.

1.

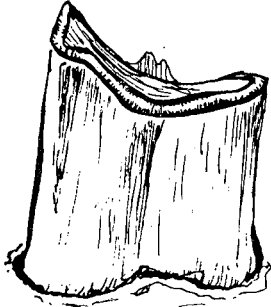


Abella.

2.



4



5.

*Myotragus batei* Crusafont - Patr6 & Basilio Angel