

ESTUDIO COMPARATIVO DE LA CISURA PRESENTE EN LA CAVIDAD DE LA SUPERFICIE ARTICULAR UBICADA EN LA BASE DE CRANEO HUMANO PARA EL CONDILO MANDIBULAR COMO PARTE CONSTITUYENTE DE LA ARTICULACION TEMPOROMANDIBULAR

Comparative study of the fissure present in the cavity of the articulation surface located at the base of the human skull for the mandibular condyle as a constituent part of the temporomandibular joint.

LUISI A (1).; MERLO D (2).; ANDRADE P. (1); ASCANI J. (2); PAOLETTI P. (1)
SARALEGUI M. (2)

- (1) CATEDRA DE MEDICINA "A" DE LA FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA.
- (2) CATEDRA DE ANATOMIA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

Palabras clave: articulación temporomandibular, fisura petrotimpánica, cisura timpanoescamosa, canal de Huguier, anatomía craneal, anatomía comparada.

Introducción

La articulación temporomandibular (ATM) es una de las articulaciones más complejas del cuerpo humano, esta articulación está situada a cada lado de la cabeza, a nivel de la base del cráneo. Está inmediatamente frente al canal auditivo externo y limitada anteriormente por el tubérculo articular, Vasconcellos clasifica a la ATM como una articulación sinovial, bicondilar, o elipsoide pues una de las superficies óseas presenta forma elíptica. Sin embargo, permite el movimiento de bisagra en un plano y puede considerarse, por tanto, como una articulación gínglimoide. Al mismo tiempo también permite movimientos de deslizamientos, lo cual la clasifica como una articulación artrodial, siendo definida, técnicamente, como una articulación gínglimoartrodial. Pero básicamente, la ATM se considera una diartrosis bicondilea, porque está constituida por dos superficies convexas pendientes por un filtrocartilago con movimientos libres de fricción, y un elemento de adaptación entre ambas que es el disco articular. Es la única articulación par del cuerpo humano que está unida a la del lado contralateral por un hueso único, la mandíbula., involucrando elementos óseos, musculares, ligamentarios, neurológicos y vasculares. Su cercanía con estructuras otológicas, craneales y faciales la convierte en una región de gran sensibilidad clínica, susceptible a diversos trastornos funcionales y patológicos.

Introduction

The temporomandibular joint (TMJ) is one of the most complex joints in the human body. This joint is located on each side of the head, at the base of the skull. It is immediately in front of the external auditory canal and is limited anteriorly by the articular tubercle. Vasconcellos classifies the TMJ as a synovial, bicondylar, or ellipsoid joint because one of the bony surfaces is elliptical. However, it allows hinge movement in one plane and can therefore be considered a ginglymoid joint. At the same time, it also allows gliding movements, which classifies it as an arthrodial joint, and is technically defined as a

ginglymoarthrodial joint. However, the TMJ is basically considered a bicondylar diarthrosis because it consists of two convex surfaces suspended by a philtrum cartilage that moves freely, and an adaptive element between them, the articular disc. It is the only paired joint in the human body connected to the contralateral joint by a single bone, the mandible, involving bony, muscular, ligamentous, neurological, and vascular elements. Its proximity to otological, cranial, and facial structures makes it a highly clinically sensitive region, susceptible to various functional and pathological disorders.

Un área de especial interés es la región articular que comprende la cavidad articular, una fisura anatómica del hueso temporal que puede dividirse en tres porciones: timpanoescamosa, petroescamosa y petrotimpánica. Esta división puede estar mediada por la presencia del tegmen tympani, una delgada lámina ósea presente en la cara anterosuperior del peñasco del hueso temporal.

Cisuras:

-Timpanoescamosa: anterior, en contacto con la parte escamosa del hueso temporal.

-Petrotimpánica: medial, la más relevante por su contenido neurovascular.

-Petroescamosa: posterior, hacia la porción petrosa.

- En el **canal de Hugier**, contenido en la porción petrotimpánica, para el paso de:

El **nervio cuerda del tímpano**,

El nervio de la cuerda del tímpano (NTC) es un nervio mixto que transporta fibras sensoriales y parasimpáticas. Este componente sensorial proporciona la sensibilidad gustativa a los dos tercios anteriores de la cara ipsilateral de la lengua. Una lesión puede causar hipogeusia, ageusia o alteración de la sensibilidad gustativa de la cara ipsilateral de la lengua.

También por la cisura petrotimpánica se verifica el paso de:

La **arteria timpánica anterior**, rama colateral ascendente o superior de la arteria maxilar interna, que irriga parte de la cavidad timpánica y puede anastomosarse con otras arterias del oído medio.

El **ligamento esfenomaleolar anterior**, que conecta el esfenoides con el martillo, - Parte de las fibras del ligamento esfenomandibular que se reflejan y no continúan hacia la mandíbula a insertarse en la zona de la línula de la mandíbula, sino que se orienta hacia la fisura petrotimpánica y la atraviesan insertándose en el maléolo. Una vez que las fibras pasan por la fisura, algunos autores lo denominan como ligamento anterior del maléolo

El **ligamento discomaleolar**, fue descrito por primera vez por Rees (1954) en una disección realizada en fetos y posteriormente detallada por Pinto, donde describe una estructura ligamentosa de tejido fibroelástico que conectaba el cuello y el proceso anterior del martillo a través de la fisura petrotimpánica hasta la parte medio posterosuperior de la cápsula de la articulación temporomandibular, el disco articular y el ligamento esfenomandibular. Coleman (1970) estudió el ligamento discomaleolar en fetos y

adultos, y des cribió una banda triangular de tejido conectivo, cuya base en continua con la porción posteromedial del disco y la cápsula articular que entra al oído medio a través de la fisura petrotimpánica. conecta el disco articular con el martillo, y puede transmitir movimientos mandibulares hacia el oído medio. Diversos estudios han demostrado las implicaciones clínicas del ligamento discomaleolar y la relación entre los trastornos temporomandibulares con los síntomas asociados al oído medio

Estas estructuras pueden verse afectadas directa o indirectamente por traumatismos, procesos infecciosos o trastornos temporomandibulares (TTM).

Objetivos

- Realizar mediciones que aporten valores que permitan comparar las longitudes de las cisuras pertenecientes a un mismo cráneo humano y entre diferentes cráneos humanos.
- Evidenciar la división de la cisura en sus tres porciones anatómicas en los cráneos humanos observados estableciendo la frecuencia de aparición en las cavidades de un mismo cráneo humano y en comparación con los demás cráneos humanos de la población de estudio observados.
- Valorar la cavidad articular como una región sensible por la presencia de elementos vasculares y nerviosos en relación de proximidad con las superficies articulares de una de las articulaciones más complejas del cuerpo como lo es la articulación temporomandibular.
- Valorar situación anatómica de la cavidad articular para consideración de las diferentes terapéuticas como una zona de importancia clínica de estas estructuras en el contexto de patologías craneomandibulares.
- Valorar en la constitución anatómica de las cisuras la presencia de estructuras como el canal de Huguier y la vía de comunicación que este provee desde la zona infratemporal del exocráneo con la cavidad del oído medio.

Material y Método

Este trabajo se basa en un estudio comparativo de las cisuras presentes en las cavidades articulares de las bases de cráneos humanos para los cóndilos de la mandíbula con quien constituye la articulación temporomandibular.

Criterios de inclusión:

- Cráneos humanos secos con región craneal media conservada.
- Bases de cráneos humanos secos con región craneal media conservada.

Población: se utilizó una población de 100 (cien) especímenes humanos secos (entre cráneos enteros y bases separadas de la calota) 50 provenientes de la Osteoteca de la Catedra de Anatomía "A" de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Nacional de La Plata, y 50 (cincuenta) provenientes de la

Osteoteca de la Catedra de Anatomía de la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata.

Muestras:

1-Se plantea una muestra de 100 (cien) especímenes para realizar la medición de la cisura petroescamosa presente en las cavidades derecha e izquierda.

2-Se plantea una muestra de 50 (cincuenta) especímenes para realizar la búsqueda de la presencia de las cisuras timpanoescamosa, petroescamosa y petrotimpanica.



Cráneos Humanos secos de la Osteoteca de la Catedra de Anatomía “A” de la Fac. de Ciencias Médicas de la Univ. Nac de la Plata.



Cráneos humanos secos de la Osteoteca de la Fac. de Odontología de la Univ. Nac. De la Plata.

Método:

1-Para la medición de la longitud total de la cisura presente en la cavidad articular se considera su extensión total en sentido latero-medial como una línea recta imaginaria cuyo extremo lateral es el tubérculo preauricular de la escama del hueso temporal y el extremo medial lo constituye la espina del esfenoides.

2-Para evidenciar la aparición de las cisuras timpanoescamosa, petroescamosa y petrotimpanica se utiliza la observación de la cavidad para evidenciar la presencia de la articulación del hueso timpánico con la porción horizontal de la escama del hueso temporal en el caso de la cisura timpanoescamosa y la presencia de la porción exocraneana del tegmen tympani hacia el polo medial de la cavidad para la conformación de las cisuras petroescamosa y petrotimpanica.

Instrumento:

1-para la medición de la cisura se utiliza un calibre vernier

A continuación detallaremos consideración especiales a cerca del instrumento de medida por su sensibilidad y valor de precisión

El **calibre** (también denominado **vernier**, **cartabón de corredera**, **pie de metro** o **pie de rey**) es un instrumento de medición, principalmente de diámetros exteriores, interiores y profundidades, utilizado en el ámbito industrial. El vernier es una escala auxiliar que se desliza a lo largo de una escala principal para permitir en ella lecturas fraccionales exactas de la mínima división. Para lograr lo anterior, una escala vernier está graduada en un número de divisiones iguales en la misma longitud que n-1 divisiones de la escala principal; ambas escalas están marcadas en la misma dirección.



Número de escalas principales en calibradores vernier

La escala principal está graduada en uno o dos lados, como lo muestra la tabla 1. El calibrador vernier tipo M por lo general tiene graduaciones únicamente en el lado inferior. El tipo CM tiene graduaciones en los lados superior e inferior para medir exteriores e interiores. El tipo M, diseñado para mediciones en milímetros

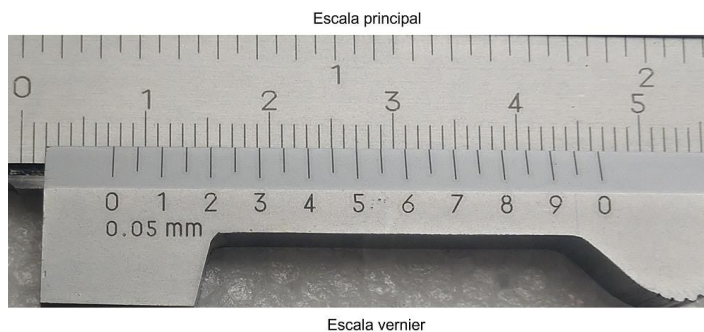
y pulgadas, tiene graduaciones en los lados superior e inferior, de modo que una escala está graduada en milímetros y la otra en pulgadas.

Tabla 1. Número de escalas principales en calibradores con Vernier

Tipo	Número de escalas	Unidad o tipo de medición
M	1	Pulgadas y milímetros
M	2	Pulgadas y milímetros
CM	2	Medición de exteriores e interiores

Principio de funcionamiento

La lectura del instrumento se realiza mediante la escala vernier (nonio) que se desliza a lo largo de la escala principal, lo cual nos permite realizar mediciones fraccionales de la división mínima de la escala principal



Si solo se tuviera la escala principal la división mínima de la escala principal es de 1 mm, solo pudiéramos leer de milímetro en milímetro.

En un calibrador con vernier la escala principal nos da el valor entero de la medición y la escala vernier nos proporciona la fracción o el decimal de la lectura de la medición.

Dependiendo del número de divisiones que tenga la escala vernier será la resolución que tenga el calibrador vernier.

Escala principal División mínima	Escala vernier Número de divisiones	Calibrador vernier División mínima
0.5 mm	25 divisiones en 12 mm	0.02 mm
1 mm	50 divisiones en 49 mm	0.02 mm
	20 divisiones en 19 mm	0.05 mm
	20 divisiones en 39 mm	0.05 mm
1/16 pulg	8 divisiones en 7/16 pulg	1/128 pulg
1/40 pulg	25 divisiones en 1.225 pulg	1/1000 pulg
1/20 pulg	50 divisiones en 2.45 pulg	1/1000 pulg

La división mínima o legibilidad del calibrador vernier se obtiene de la siguiente fórmula:

$$L = \frac{d}{n}$$

Donde:

L – legibilidad.

d – división mínima de la escala principal.

n – número de graduaciones de la escala vernier.

Toma de lecturas en milímetros.

1. Conociendo la legibilidad o división mínima del calibrador vernier y siguiendo las buenas prácticas de medición del calibrador vernier se coloca el calibrador vernier en la pieza a medir y se procede a obtener la lectura medida.
2. Se inicia tomando el valor en milímetros de la escala principal, el cual es el más próximo a la izquierda de la línea cero de la escala vernier.



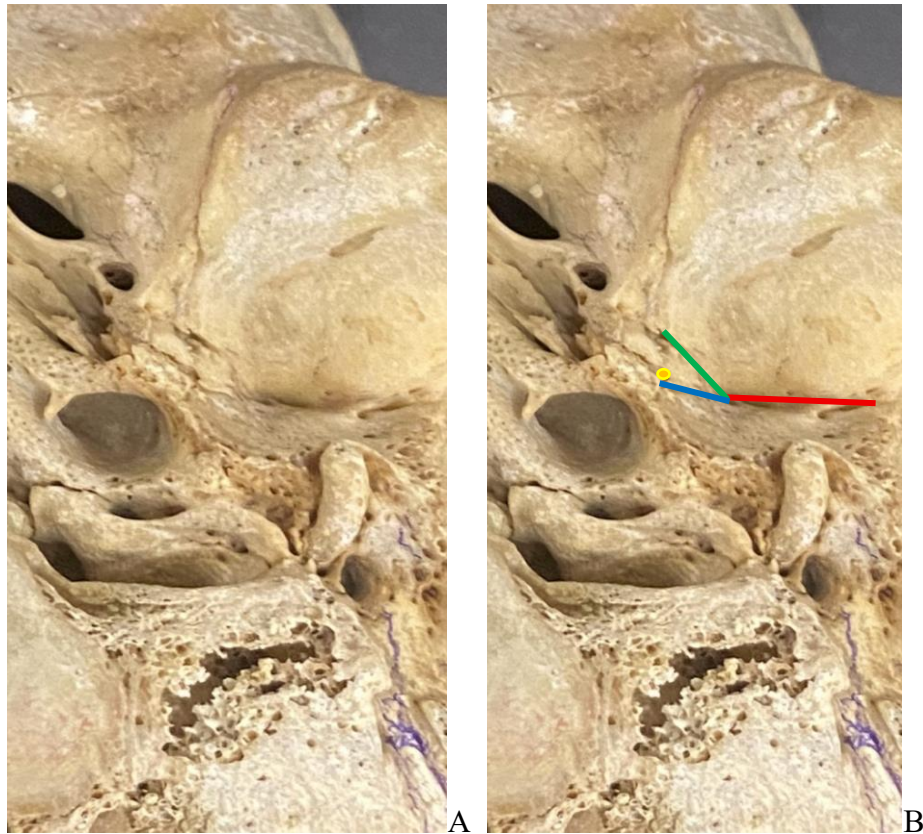
Imagen mostrando el trazado en una cavidad articular izquierda de la línea de extensión latero-medial que se utilizó como referencia para tomar la longitud de la cisura

2-Para la observación de la cavidad articular se utiliza una lupa rodante de luz led y una lupa de escritorio con luz led ambas con aumento de 3x





Imagen de cavidad articular izquierda donde se visualiza una sola cisura Timpanoescamosa



Cavidad articular izquierda. **Figura A** mostrando la presencia de las tres cisuras y el canal de Huguier en el extremo medial de la cisura petrotimpanica. **Figura B** mostrando con línea de color rojo la cisura timpanoescamosa, con línea de color verde la cisura petroescamosa, con línea de color azul la cisura petrotimpanica y en su extremo medial, punto de color amarillo, marcando el canal de Huguier.

Resultados

De la medición realizada se destacan los siguientes resultados

	LONGITUD DE LA CISURA EN SENTIDO LATERO-MEDIAL		
CRANEO	DERECHA (mm.)	IZQUIERDA (mm.)	
1	17	17	
2	17	20	
3	16	17	
4	14	15	
5	18	19	
6	16	16	
7	13	16	

8	17	15
9	15	16
10	16	16
11	17	19
12	15	17
13	15	16
14	14	15
15	13	15
16	13	14
17	13	12
18	16	16
19	19	18
20	14	16
21	13	14
22	18	17
23	21	20
24	13	14
25	22	22
26	18	14
27	19	18
28	18	20
29	18	19
30	14	15
31	14	17
32	12	13
33	14	15
34	14	12
35	18	17
36	15	14
37	12	13
38	10	14
39	16	16
40	14	16
41	14	17
42	12	15
43	14	17
44	12	14
45	15	17
46	18	21
47	13	15
48	11	11
49	14	16
50	18	19
51	15	17
52	14	18

53	15	19
54	18	17
55	17	16
56	16	18
57	18	17
58	16	14
59	15	14
60	14	13
61	15	14
62	17	16
63	18	19
64	19	20
65	19	17
66	16	18
67	17	20
68	16	17
69	18	19
70	20	19
71	14	16
72	17	16
73	19	18
74	20	18
75	16	17
76	18	20
77	17	18
78	16	17
79	19	20
80	18	20
81	16	17
82	18	19
83	14	17
84	15	16
85	18	19
86	17	20
87	18	19
88	20	19
89	17	20
90	15	16
91	14	17
92	18	19
93	19	18
94	17	15
95	18	16
96	19	17
97	16	18

98	15	19	
100	14	17	
Totales	D=I= 7		
	D<I= 64		
	D>I= 29		

CRANEO	PRESENCIA DE CISURA TIMPANOESCAMOSA	
	DERECHA	IZQUIERDA
1	SI	SI
2	SI	SI
3	SI	SI
4	SI	SI
5	SI	SI
6	SI	SI
7	SI	SI
8	SI	SI
9	SI	SI
10	SI	SI
11	SI	SI
12	SI	SI
13	SI	SI
14	SI	SI
15	SI	SI
16	SI	SI
17	SI	SI
18	SI	SI
19	SI	SI
20	SI	SI
21	SI	SI
22	SI	SI
23	SI	SI
24	SI	SI
25	SI	SI
26	SI	SI
27	SI	SI
28	SI	SI
29	SI	SI
30	SI	SI
31	SI	SI
32	SI	SI
33	SI	SI
34	SI	SI
35	SI	SI

36	SI	SI
37	SI	SI
38	SI	SI
39	SI	SI
40	SI	SI
41	SI	SI
42	SI	SI
43	SI	SI
44	SI	SI
45	SI	SI
46	SI	SI
47	SI	SI
48	SI	SI
49	SI	SI
50	SI	SI
Totales	50 (SI) 100 %	50 (SI) 100 %

CRANEO	PRESENCIA DE CISURA PETROESCAMOSA	
	DERECHA	IZQUIERDA
1	SI	NO
2	NO	SI
3	NO	NO
4	NO	NO
5	SI	SI
6	NO	SI
7	SI	NO
8	NO	NO
9	SI	SI
10	NO	SI
11	NO	NO
12	SI	NO
13	SI	SI
14	SI	NO
15	NO	NO
16	NO	SI
17	SI	NO
18	NO	NO
19	NO	SI
20	SI	SI
21	SI	NO
22	NO	SI
23	NO	NO

24	NO	NO
25	SI	SI
26	SI	NO
27	NO	SI
28	NO	NO
29	SI	SI
30	SI	NO
31	NO	SI
32	NO	NO
33	SI	SI
34	NO	SI
35	SI	NO
36	SI	NO
37	NO	NO
38	SI	SI
39	SI	NO
40	NO	SI
41	SI	NO
42	SI	SI
43	NO	NO
44	NO	NO
45	NO	SI
46	NO	NO
47	NO	SI
48	SI	NO
49	NO	NO
50	NO	SI
Totales	22(SI) 44 % 28 (NO) 56 %	22 (SI) 44% 28 (NO) 56%

CRANEO	PRESENCIA DE CISURA PETROTIMPANICA	
	DERECHA	IZQUIERDA
1	SI	NO
2	NO	SI
3	NO	NO
4	NO	NO
5	SI	SI
6	NO	SI
7	SI	NO
8	NO	NO
9	SI	SI
10	NO	SI
11	NO	NO

12	SI	NO
13	SI	SI
14	SI	NO
15	NO	NO
16	NO	SI
17	SI	NO
18	NO	NO
19	NO	SI
20	SI	SI
21	SI	NO
22	NO	SI
23	NO	NO
24	NO	NO
25	SI	SI
26	SI	NO
27	NO	SI
28	NO	NO
29	SI	SI
30	SI	NO
31	NO	SI
32	NO	NO
33	SI	SI
34	NO	SI
35	SI	NO
36	SI	NO
37	NO	NO
38	SI	SI
39	SI	NO
40	NO	SI
41	SI	NO
42	SI	SI
43	NO	NO
44	NO	NO
45	NO	SI
46	NO	NO
47	NO	SI
48	SI	NO
49	NO	NO
50	NO	SI
Totales	22 (SI) 44 % 28 (NO) 56%	22 (SI) 44 % 28 (NO) 56 %

-LONGITUD DE LA CISURA EN SENTIDO LATERO-MEDIAL

Totales

D=I= 7/100 CRANEOS-7%

D<I= 64/100 CRANEOS- 64%

D>I= 29/100 CRANEOS- 29%

-PRESENCIA DE CISURA TIMPANOESCAMOSA

Totales

100 %= 100 CRANEOS (POBLACION TOTAL)

-PRESENCIA DE CISURA PETROESCAMOSA

Total

Derecho= 22(SI) 44 % 28 (NO) 56 %

Izquierdo= 22 (SI) 44% 28 (NO) 56%

- PRESENCIA DE CISURA PETROTIMPANICA

Derecha= 22 (SI) 44 % 28 (NO) 56%

Izquierda= 22 (SI) 44 % 28 (NO) 56 %

Las mediciones arrojaron que sobre 100 cráneos humanos secos el 7% tenía el mismo valor de medida longitudinal en lado derecho (D) e izquierdo (I), el 64% tenía un valor de medida longitudinal menor (<) en el lado derecho (D) que en el lado izquierdo (I); el 29 % tenía un valor de medida longitudinal mayor (>) del lado derecho (D) que en el lado izquierdo (I).

Las observaciones arrojaron positiva la presencia de la cisura timpanoescamosa en el 100% (50/50) de los cráneos en ambos lados.

La observación de la presencia de la cisura petroescamosa arrojó

-positiva su visualización en un 44 % de la cavidad derecha y en un 44 % de la cavidad izquierda.

-negativa su visualización en un 56 % de la cavidad derecha y en un 56% de la cavidad izquierda.

La observación de la presencia de la cisura petrotimpanica arrojó.

- positiva su visualización en un 44% de la cavidad derecha y en un 44% de la cavidad izquierda.

-negativa su visualización en un 56 % de la cavidad derecha y en un 56% de la cavidad izquierda.

Conclusiones

En este trabajo se muestra de sobre una población de 100 cráneos óseos humanos la diferentes valores que arrojaron sus respectivas cavidades articulares particularmente en la medida longitudinal de su cisura, denotando conclusiones interesantes acerca del predominio en mayor longitud para el lado derecho sobre el izquierdo, en cuanto a la observación se indica que en la totalidad de los cráneos humanos se evidencio la presencia de una cisura timpanoescamosa en ambos lados (derecho e izquierdo), la observación de la aparición del las cisuras petrotimpanica y petroescamosa en los cráneos humanos denota una frecuencia significativa en valor y regularidad alternada entre los lado de cada cráneo humano punto a tener en cuenta y valorar en futuras mediciones craneometrías, deseamos que este trabajo como todos los similares se conviertan en una estimulo para que los profesionales deseen profundizar para reforzar sus técnicas terapéuticas así como también integrar este conocimiento en el enfoque multidisciplinario, para un diagnóstico y tratamiento más preciso.

Referencias bibliográficas

1. Kijak E, Szczepek AJ, Margielewicz J. Asociación entre las características anatómicas del petrotimpánico y tinnitus en pacientes con articulación temporomandibular mediante imágenes CBCT. *Biomed Res Int.* 2020.
2. Netter FH. *Atlas de Anatomía Humana.* 7.^a ed. Elsevier; 2019.
3. Testut L, Latarjet A. *Tratado de Anatomía Humana.* Tomo II. Salvat; 1985.
4. Moore KL, Dalley AF, Agur AMR. *Anatomía con orientación clínica.* 8.^a ed. Wolters Kluwer; 2020.
5. Fernández C, Salgado L. "Relaciones anatómicas entre la articulación temporomandibular y estructuras del oído medio". *Rev Argent Anat.* 2021;19(2):45-56.
6. Laskin DM. *Trastornos temporomandibulares: diagnóstico y tratamiento.* Quintessence Publishing; 2006.
7. Ralli M et al. "Somatosensory tinnitus and temporomandibular joint disorders: a critical review". *Audiol Neurootol.* 2016;21(6):372–382.
8. Alves, N. & Candido, P. L. *Anatomía para o Curso de Odontología Ge ral e Especifica.* São Paulo, Livraria Santos Editora, 2009.
9. Arai, H. & Sato, I. Anatomical study of the human discomalleal liga ment using cone beam computed tomography imaging and mor phological observations. *Okajimas Folia Anat. Jpn.,* 88(3):89-101, 2011.
10. Benigno, M. I.; Azeredo, R. A.; Lemos, J. L.; König Júnior, B. & Liberti, E. A. The structure of the bilaminar zone in the human temporo mandibular joint: a light and scanning electron microscopy study in young and elderly subjects. *J. Oral Rehabil.,* 28(2):113-9, 2001.