



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO**

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

**PLASTINACIÓN,  
UN MÉTODO IDEAL PARA LA PRESERVACIÓN DE  
PIEZAS QUIRÚRGICAS EN PATOLOGÍA BUCAL.**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

LUIS DIÉGUEZ TOLEDO

TUTORA: MTRA. BEATRIZ CATALINA ALDAPE BARRIOS

ASESORA: DRA. IRMA EUGENIA CANDANOSA ARANDA

Cd. Mx.

**2019**



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.



## **DEDICATORIAS.**

### **A mis padres Antonia y Luis.**

Por darme la vida. Por todo el sacrificio y esfuerzo que han realizado para darme una educación de calidad. Sus esfuerzos fueron impresionantes y su amor inigualable.

También por haberme forjado la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes, incluyendo este.

### **A mis hermanas Alma y Angélica.**

Por estar siempre a mi lado, ser cómplices de aventuras, gracias por brindarme su amor y apoyo incondicional.

### **A mi familia.**

A mi tío Manuel, a mi prima Claudia, mis abuelos Vicky y Luis, mi tía Claudia y a toda mi demás familia que no deja de ser importante. Porque han estado siempre presentes y más cuando los he necesitado. Su apoyo y su cariño son incondicionales. Les agradezco de corazón.

## AGRADECIMIENTOS

La vida me dio la oportunidad de conocer a dos grandes personas quienes fueron los pilares de este proyecto:

A la Mtra. Beatriz Aldape Barrios, tutora de esta tesis, le agradezco su apoyo incondicional, gracias por brindarme su confianza, alentarme con sus palabras para seguir adelante y darme la oportunidad de desarrollar este trabajo brindándome las herramientas que lo hicieron posible. Por ser esa persona que siempre estuvo ahí para compartir sus conocimientos y más allá de ser una maestra fue para mí como una segunda madre.

A la Dra. Eugenia Candanosa Aranda asesora, fue parte importante en el progreso de este trabajo. Agradezco su amabilidad, su paciencia y hospitalidad que me brindó. El abrirme las puertas en el CEIEPAA, y compartir sus conocimientos significó mucho para mí

Agradezco a la Facultad de Odontología y a la Facultad de Veterinaria por la oportunidad, las habilidades y el conocimiento que me dieron, por ser parte de mi formación profesional.

A la Mtra. Yamely Ruiz Vázquez por el tiempo, apoyo y consejos que me brindó para la realización de este trabajo.

A mis sinodales, Mtro. Carlos Adolfo Espinoza García y CMF Ricardo Michigan Ito Medina por su apoyo, comprensión y observaciones.

A mis grandes amigos de la carrera con los que cuento en las buenas y en las malas, con los que viví grandes aventuras: Diego, Michel, José, Cynthia, Cindy y con todos aquellos que me permiten ser parte de su vida. Nada sería lo mismo sin ustedes. Gracias.

Y por último quiero agradecer a la Universidad Nacional Autónoma de México por ser mi segunda casa, por darme la oportunidad de crecer y desarrollarme en todos los ámbitos. Por mi raza hablará el espíritu.

## ÍNDICE

RESUMEN.....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES.....	9
LA PLASTINACIÓN.....	14
PLASTINACIÓN EN MÉXICO.....	15
PLASTINACIÓN EN ODONTOLOGÍA.....	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
JUSTIFICACIÓN.....	20
HIPÓTESIS.....	21
OBJETIVOS.....	22
OBJETIVO GENERAL.....	22
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	22
DEFINICIÓN.....	23
PROCESO DE PLASTINACIÓN.....	23
TIPOS DE PLASTINACIÓN.....	24
VENTAJAS DE LA PLASTINACIÓN.....	26
DESVENTAJAS / LIMITACIONES.....	26
USOS DE LA PLASTINACIÓN COMO AYUDA A LA ENSEÑANZA.....	27
PATOLOGÍAS DE LAS PIEZAS QUIRÚRGICAS.....	27
MATERIALES Y MÉTODO.....	36
TIPO DE ESTUDIO.....	36
POBLACIÓN.....	36
MUESTRA.....	37
CRITERIOS.....	37
INCLUSIÓN.....	37
EXCLUSIÓN.....	37
VARIABLES.....	37
REGISTRO DE PIEZAS.....	38
PROTOCOLO PLASTINACIÓN.....	39



TOMOGRAFIAS CONE BEAM. ....	42
RESULTADOS.....	43
OBSERVACIONES. ....	43
COSTOS. ....	45
COSTOS POR PIEZA.....	46
IMÁGENES PIEZAS QUIRÚRGICAS. ....	47
DISCUSIÓN.....	73
CONCLUSIONES. ....	75
ANEXOS.....	77
GLOSARIO.....	77
REFERENCIAS. ....	79

## RESUMEN.

La plastinación es un procedimiento de conservación de material biológico creado en 1977 por el anatomista Gunter Von Hagens en la Universidad de Heilderberg Alemania. Consiste en sustituir los líquidos corporales (agua, lípidos) por polímeros que permitan preservar por tiempo indefinido el material, sin dañar su estructura y fácil de manipular.

El objetivo de este trabajo fue aplicar la técnica de plastinación S-10 a 13 piezas quirúrgicas obtenidas de un servicio de patología bucal desde 2010 hasta 2018.

La muestra que se obtuvo fueron 13 piezas quirúrgicas con diagnóstico de ameloblastoma, mixoma y osteomielitis, conservadas por tiempo indefinido en frascos con formol.

Se tomaron dimensiones de las piezas y fotografías de antes, se procesaron las piezas con la técnica S-10 de plastinación. Como resultado se obtuvieron 13 especímenes con buen aspecto y en dos casos se obtuvo retracción de dimensiones. Se realizaron las tomografías Cone Beam para su reconstrucción tridimensional, descripción imagenológica. Al final se elaboraron las fichas descriptivas de las piezas quirúrgicas que servirán como material de docencia.

**Palabras clave:** conservación, plastinación, formol.

## INTRODUCCIÓN.

El estudio de los especímenes es una parte integral en el aprendizaje en patología bucal. Proveen material ilustrativo para el entendimiento de una enfermedad o padecimiento. <sup>(1)(2)(3)</sup>

Al ser material biológico, en condiciones atmosféricas normales, sufren el proceso de descomposición, autólisis y retracción, impidiendo su uso en enseñanza, estudio e investigación. <sup>(1)(2)</sup> Es un reto encontrar una técnica adecuada de conservación para mantener sus características lo más fieles posibles.

Olivares, R., Labra, P., & Adaro, L. (2016) mencionan, “La conservación anatómica consiste en la preparación, mantenimiento y protección de una pieza anatómica con vistas de mantenerla en su estado primitivo o en un estado semejante a lo observado en vida, mantienen lo más posible el color, consistencia y forma originales”. <sup>(4)</sup> Esto no siempre se logra, pero es uno de los objetivos que hay que tener presente.

El proceso de conservación de los tejidos se basa en el principio de **fijación** que Fonseca, J. (2012) menciona: “es un método que inmoviliza las estructuras celulares de los órganos impidiendo la autólisis y que permite las observaciones ulteriores”, produciendo cambios estructurales que alteran la composición de las proteínas y otros elementos celulares que impiden la descomposición. <sup>(5)</sup> Los agentes empleados son el alcohol y el formol, principalmente, diluidos en diferentes concentraciones. <sup>(4)(5)</sup>

La **fijación** puede realizarse por medio de dos tipos de agentes: <sup>(4)</sup>

1. Físicos: frío (refrigeración, congelación) y calor (deseccación). <sup>(4)</sup>
2. Químicos (glicerina, alcohol, formol) aplicados en forma de vapores, **inmersión, infiltración, inyección** de cavidades o **perfusiones**. <sup>(4)</sup>

La formalina es una de las sustancias más utilizadas en las técnicas de conservación y de embalsamamiento. <sup>(4)</sup>



En la patología bucal el método más común para preservar especímenes es la **inmersión** en formalina al 10% en frascos. <sup>(1)(2)(3)</sup> Tiene como desventaja que al exponerse directamente con la sustancia sin usar barreras de protección, causa efectos nocivos para el cuerpo (irrita fosas nasales y sistema respiratorio), aparte de considerarse como carcinogénico al contacto directo y prolongado. <sup>(6)</sup> La Administración para la Salud y Seguridad Ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) permite una exposición de 0.75 ppm en ocho horas y no más de 2 ppm por máximo 15 minutos. Por estas razones se requiere protección frente al contacto con esta sustancia y en el caso de presentarse, se requiere el lavado de la parte afectada con abundante agua y el manejo médico. <sup>(6)</sup>

Han sido exploradas nuevas áreas en métodos de conservación de especímenes para evitar estos inconvenientes. La plastinación es una de las técnicas empleadas en diferentes especímenes biológicos, que permite la conservación de la estructura, es inodora y no tóxica durante su manejo. <sup>(7)</sup>

El presente trabajo muestra la aplicación de la plastinación para la conservación de especímenes obtenidos en patología bucal a partir de **biopsias** realizadas a pacientes, para su estudio posterior y su uso como material de enseñanza en la asignatura de patología bucal.

La plastinación es una alternativa viable para usarse en esta área ya que ofrece modelos tridimensionales con características precisas de la anatomía y patología, con la que se podrá estudiar por tiempo indefinido, el padecimiento que tuvo el paciente y entender mejor el proceso de la enfermedad.

## ANTECEDENTES.

A lo largo de la historia diversas culturas han desarrollado sistemas para conservar, preservar y embalsamar cuerpos. <sup>(8)(9)</sup> Esta práctica fue muy común en múltiples pueblos alrededor del mundo. Las razones fueron varias: la conciencia de la muerte, y la idea de otra vida después de esta. Sin importar los ritos y creencias, la apreciación del cuerpo humano se empezó a dar desde la antigüedad <sup>(8)</sup>.

La cultura egipcia (3000 años A.C) fue de las pioneras en preservar los cuerpos. Los egipcios en primera instancia extraían el cerebro a través de la nariz, por medio de la lámina cribosa del hueso etmoides, empleando un gancho de hierro que giraban múltiples veces para disolver los remanentes del encéfalo en conjunto con algunas sustancias químicas. <sup>(8)</sup> Posteriormente, se realizaba una incisión en el flanco izquierdo del abdomen con una profundidad de 87 mm en promedio con un cuchillo de piedra de obsidiana y a través de ella se extraían los órganos abdominales y pélvicos. Se realizaba una incisión en el diafragma para extirpar los pulmones, intencionalmente se dejaba el corazón. Al extraer el tubo digestivo, se eliminaba una fuente importante de putrefacción. <sup>(8)</sup> Luego bañaban las cavidades con vino de palma y las rellenaban con hierbas aromáticas como mirra y casia. <sup>(8)</sup> El cuerpo entonces era cubierto con natrón (mezcla de cloruro de sodio, bicarbonato de sodio y carbonato de sodio) durante 70 días. <sup>(8)</sup> Al finalizar este periodo, el cuerpo era limpiado y envuelto con vendas de lino pegadas con goma. <sup>(8)</sup> El objetivo de este procedimiento era producir la deshidratación extensa del cadáver, las especies aromáticas adicionaban un efecto repelente y microbicida, a esto se adicionaba las condiciones de baja humedad y alta temperatura de Egipto. <sup>(8)</sup> Todo esto lo hacían sobre un tablón de cerca de 180 cm cruzado sobre 4 surcos a lo largo. Los órganos

extraídos eran depositados en vasos cerámicos. Allí los órganos se preservaban en *natrón* para reintegrarse al cuerpo en el más allá. <sup>(8)(9)</sup>

A pesar de la habilidad para embalsamar los cuerpos, curiosamente su conocimiento anatómico no era igual. Por ejemplo, el riñón no era reconocido por los egipcios y el cerebro no se le daba ninguna importancia.<sup>(9)</sup> La práctica de embalsamamiento solo fue practicada por miembros de la élite egipcia por motivos religiosos, siendo prohibida en Egipto con fines de estudio hasta la dominación griega por Alejandro Magno en el año 332 AC.,<sup>(9)</sup> Sus conocimientos de anatomía parecían provenir de la disección animal.<sup>(9)</sup>

Reyes- Aguilar (2007) menciona que: “en otras regiones del planeta utilizaron métodos similares a los egipcios como los nativos de las Islas Canarias, en África (Guinea, Congo, Sudán, y Costa de Marfil), en Asia (India, Sri Lanka, y Tíbet), en Oceanía (Melanesia y Polinesia)”. “En regiones como Assam, Birmania, Malasia, Nueva Guinea y en la región amazónica, se encogían cabezas y las mantenían como trofeos”.<sup>(9)</sup>

En América se tienen registro de embalsamamientos en diversas culturas principalmente en Sudamérica, con la cultura chinchorro e incaica.<sup>(8,9)</sup>

La cultura chinchorro es una de las más antiguas de la región, se localizaba en las costas del actual Chile. En los registros que se tienen con radiocarbono las momias de esta cultura datan de fechas alrededor del 2000 A.C. La más antigua proviene de Egipto data de alrededor de 2150 A.C.<sup>(8,9)</sup>

El proceso de embalsamamiento tiene características que difieren de los egipcios, ya que ellos extirpaban las vísceras y tejidos blandos con el fin de preservar la piel, rellenando el cuerpo con arcilla y reforzada con varillas de totora (junco que crece en el lago Titicaca) y lana de animales como la llama.<sup>(9)</sup> Se envolvía el cadáver con un cordel y se pintaba con pigmentos negros y rojos. Además se usaban pieles humanas y animales para cubrirlo. Las condiciones ambientales como la baja humedad ayudaban a la preservación de cadáveres.<sup>(9)</sup>

En la cultura inca se destaca que las momias se encontraban en climas con alta humedad y zonas calientes, algo inusual para las culturas que realizaron la momificación. Estas momias datan de 600-1500 después de Cristo. <sup>(9)</sup>La extirpación de vísceras se hacía a través del ano. Las momias eran envueltas con hierbas en una cápsula de arcilla. <sup>(9)</sup>

En el caso de México el proceso de momificación está asociado a dos circunstancias, la primera del tipo ritual-ceremonial.<sup>(10)(11)</sup> Si bien el ecosistema permitió el embalsamamiento (clima seco, poco húmedo y árido de las zonas del norte del país), los estudios realizados durante estos años han concluido que fue intencional, ya que los grupos sociales que practicaron los entierros conocían plenamente las situaciones propicias para el proceso y lo aplicaron a sus muertos con esa intención, es decir que el conocimiento del proceso de momificación fue adquirido de forma empírica.<sup>(10)</sup> La segunda circunstancia es en parte producto de la casualidad, cómo los datos de finales de la época prehispánica e inicios de la colonial, donde los cadáveres se enterraban en atrios de iglesias o cuevas donde las condiciones naturales favorecieron su conservación. <sup>(10)(11)</sup>

Los anatomistas jugaron un papel importante para la conservación de especímenes, debido a que un amplio conocimiento en medicina se obtiene a partir de la anatomía. <sup>(12)</sup> Aristóteles se puede mencionar como el primer anatomista destacado por su descripción de nervios y tendones. A partir de 500 A.C se fundan las primeras escuelas de medicina en Cirene (África) y Crotona (Italia). <sup>(12)</sup>

En épocas posteriores y hasta el siglo XIX la conservación de cuerpos y de piezas anatómicas incluyen diferentes sustancias como alcoholes, sales arsénico, mercurio. <sup>(8)(9)</sup> Los métodos modernos difieren de los antiguos por el empleo de nuevas técnicas. <sup>(8)</sup> Sin embargo no resolvieron satisfactoriamente el problema de la conservación.

Durante los siglos XVII y XVIII las técnicas de conservación experimentaron un gran avance gracias a los siguientes investigadores. **(Cuadro 1).**

<i>Investigador.</i>	<i>Aporte</i>
<i>William Harvey (1578- 1657)</i>	Pionero en inyectar colorantes en las venas de los cadáveres. <sup>(8)</sup>
<i>Pierre Dionis (1643- 1718)</i>	Empleó el ácido tartárico para evitar el crecimiento de hongos <sup>(8)</sup>
<i>William Hunter (1718- 1783)</i>	Utilizó el alcohol como medio de fijación y conservación. Empezó a realizar descripciones detalladas del embalsamiento arterial utilizando una solución a base de aguarrás y aceites resinosos combinada con colorantes. <sup>(8)</sup>
<i>René-Antoine Ferchault (1748)</i>	Utilizó alcohol etílico y brandy para conservar aves. <sup>(8)</sup>
<i>Francois Chaussier (1746-1828)</i>	Utilizó el biocloruro de mercurio para evitar la putrefacción y favorecer la momificación. <sup>(8)</sup>
<i>Johann Jacob Ritter (1714- 1784)</i>	Utilizó el arsénico. <sup>(8)</sup>
<i>Karl Wilhelm Scheeeler (1779)</i>	Aplicó la glicerina para la conservación de cadáveres. Gracias a su propiedad de proporcionar y retener humedad. <sup>(8)</sup>

*Cuadro 1. Reseña histórica de conservación de cuerpos durante los siglos XVII y XVIII.*

*Fuente: Elaboración propia.*

Durante el siglo XIX y XX se experimentaron avances que perduran hasta nuestros días. **(Cuadro 2).**

<i>Investigador</i>	<i>Aporte</i>
<i>Aleksandr Mikhailovich Butlerov (1859)</i>	Sintetizó por primera vez el formaldehído
<i>Joseph Lister (1867)</i>	Introduce el fenol como desinfectante, empleado posteriormente en embalsamamiento para evitar formación de hongos.
<i>William Hoffman (1868)</i>	Sintetiza categóricamente el formaldehído. <sup>(12)</sup>
<i>Ferdinand Blum (1893)</i>	Descubre capacidad conservadora del formaldehído cuando participaba en un proyecto de investigación sobre las propiedades antisépticas de esta sustancia, trabajó con una solución acuosa al 4% de formaldehído y se percató que la piel de sus dedos impregnados con dicha solución se volvía rígida <sup>(12)</sup>
<i>Universidad de Heidelberg</i>	Introduce a principios del siglo XX líquido de conservación compuesto por (formaldehído 3%, lisoformo 1.5%, glicerina 15%, alcohol 30 % y agua 45%. <sup>(8)</sup>

*Cuadro 2. Avances en conservación de cuerpos durante los siglos XIX y XX.*

La preservación de cadáveres o cuerpos en los tiempos más recientes se usa con fines funerarios, debido al valor social como los mausoleos

realizados a Lenin, Mao o Eva Perón, estudio de especímenes para patología, así como el estudio y enseñanza de la anatomía. <sup>(8)</sup>.

### **La plastinación.**

En el año de 1978 Gunther Von Hagens, anatomista alemán desarrolla la técnica de plastinación. Revolucionando la técnica para preservar cuerpos hasta ese momento. <sup>(7)</sup> Siendo colaborador científico en el Instituto de Anatomía y Biología de la ciudad de Heilderberg, ahí empieza sus primeros ensayos sobre esta técnica, usando polímeros plásticos. <sup>(7)</sup>

Tras desarrollar esta técnica la patentó en Europa y Norteamérica junto con productos diseñados en su laboratorio como silicona, polímeros y resinas epóxicas. A finales del siglo XX, empieza a enseñar su técnica en las universidades y compartir su conocimiento para realizar la plastinación con fines pedagógicos. <sup>(7)</sup>

En 1982 en San Antonio Texas se da la primera conferencia Internacional de plastinación. En abril de 1985 se crea la Sociedad Internacional de Plastinación y en 1987 se publica el primer “Journal of the International Society for Plastination”. <sup>(8)</sup>

Actualmente más de 250 universidades de medicina y veterinaria en el mundo realizan la técnica de plastinación. Von Hagens tiene un museo, laboratorio y espacio de trabajo llamado “Plastinarium” en la localidad de Guben en Alemania; donde trabaja con su equipo y expone los cuerpos plastinados. De igual forma tiene una exposición que viaja por todo el mundo llamada “BodyWorlds” donde se exponen los cuerpos que ha plastinado. <sup>(8)</sup>

## Plastinación en México.

Los pioneros en realizar la plastinación en nuestro país fueron el médico cirujano Jorge Raúl Martínez Galindo y el MVZ Santiago Aja Guardiola quienes asistieron a los cursos impartidos por el Dr. Gunter Von Hagens y posteriormente buscaron el apoyo para abrir un laboratorio de plastinación dentro de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), siendo el Laboratorio de Plastinación y Museografía Biomédica de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia (FMVZ) de la UNAM el primero en Latinoamérica en 1989 <sup>(12)</sup>.

En abril de 1990 se forma el Departamento de Plastinación de dicha facultad. Posteriormente la Facultad de Medicina, la Facultad de Estudios Superiores (FES) Cuautitlán, Facultad de Estudios Superiores (FES) Iztacala, la Escuela Nacional Preparatoria (ENP) 8 Miguel E. Schultz abren sus propios laboratorios de plastinación y tienen su colección de especímenes plastinados <sup>(12)</sup>.

En 2004 se realiza la plastinación en especímenes patológicos de animales domésticos con fondos de proyectos PAPIME UNAM obtenidos por profesores del departamento de patología de la FMVZ y en 2007 se abre un nuevo laboratorio de plastinación en la Unidad de Servicios de Diagnóstico y Constatación de la FMVZ, ubicada en el Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA), Tequisquiapan, Querétaro a cargo de la Dra. Irma Eugenia Candanosa Aranda. <sup>(12)</sup>

En otras universidades del país empiezan a abrir sus propios laboratorios de anatomía y plastinación un ejemplo es en la Universidad Autónoma del Estado México que en el año 2004 fue creado a partir de recursos del proyecto de investigación “Estudio comparativo del aparato urogenital de la perra a través de la ultrasonografía y un modelo anatómico de plastinación”, bajo la responsabilidad del MAE Adolfo Vela Olivares. Dando inicio labores en 2007. <sup>(12)</sup>



En el año 2012 el proyecto BODY WORLDS que expone al cuerpo humano y diferentes órganos a cargo del Dr. Gunter Von Hagens es presentado en el Museo de Ciencias UNIVERSUM. La muestra abordó temas como el sedentarismo, mala alimentación, enfermedades actuales como obesidad, tabaquismo, etc. <sup>(12)</sup>

### **Plastinación en Odontología.**

La plastinación en áreas como medicina, veterinaria y biología ha sido ampliamente empleada. En odontología ha recibido poca atención desde su invención.

De acuerdo con el International Journal of Plastination <sup>(7)</sup> hasta 2014 se han publicado 3 artículos que hablan de la plastinación en Odontología:

- Hawley DA, Marlin DC, Cook DC, Becsey D, Clark MA, Pless JE, Standish SM: Specimens for Teaching Forensic Pathology, Odontology, and Anthropology. I. Soft tissue. Am J Forensic Med Pathol 1991. 12 (2): 164-169,
- Hawley DA, Marlin DC, Cook DC, Becsey D, Clark MA, Pless JE, Standish SM: Specimens for Teaching Forensic Pathology, Odontology, and Anthropology. II. Teeth and Bone. Am J Forensic Med Pathol 1991. 12 (2): 170-174,
- Schmolke C: The relationship between the temporomandibular joint capsule, articular disc and jaw muscles. J Anat 184 (2): 335-345, 1994.

En el buscador Pubmed para el caso de la patología bucal se han publicado dos artículos respecto al tema.

- Ravi SB, Bhat VM. Plastination: A novel, innovative teaching adjunct in oral pathology. J Oral Maxillofac Pathol. 2011 May;15(2):133-7. doi: 10.4103/0973-029X.84475.PMID:22529569:
- Patil S, Rao RS, Ganavi B The museum maze in oral pathology demystified: part II.. J Contemp Dent Pract. 2013 Sep 1;14(5):987-92.

Los artículos previamente mencionados nos muestran técnicas de conservación similares a la plastinación aplicada a dientes y algunos tumores de origen odontogénico.

Los dos artículos que se centran en la aplicación de la plastinación a piezas quirúrgicas en patología bucal son:

- Aufdemorte, Thomas B. et al. An epoxy resin and silicone impregnation technique for the preservation of oral pathology teaching specimens Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology , 1985. Volume 59 , Issue 1 , 74 – 76.
- Dudanakar M. , Shirish P., Kempwade R. S. , Hongal B. Plastination revisited: A teaching aid in oral pathology. International Journal of Contemporary Dentistry, 2014 Vol 5, No 2

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En un servicio de patología bucal llegan muestras y piezas quirúrgicas con el fin de identificar las lesiones y diagnosticar las enfermedades que afectan a los pacientes e implementar un tratamiento. Uno o varios fragmentos de la muestra son procesados para el diagnóstico de histopatología, el resto del espécimen se resguarda por al menos cinco años. Para preservarlas se conservan en frascos y se sumergen en una solución de formalina amortiguada. Si se requiere estudiar el espécimen nuevamente, se tiene que sacar de dicha solución, para lo cual se deben de utilizar barreras de protección (guantes, cubre bocas, lentes) con el fin de evitar una exposición directa a los gases y evitar así una intoxicación directa con la formalina. Como las piezas quirúrgicas únicamente se tienen almacenadas, se tiene la opción de usar estos recursos como material didáctico para facilitar el mejor entendimiento de las patologías y poder utilizarlas como modelos anatómicos con propósitos educativos y así poder brindar al alumno un mayor acercamiento a las patologías, porque de otro modo seguirían guardadas en los frascos con formalina al 10%, los cuales no se pueden estar manipulando debido los riesgos que provoca la solución donde se encuentran almacenados.

Con fines de enseñanza e investigación se requiere emplear métodos de conservación permanente de los especímenes para que puedan ser manipulados sin riesgos para la salud. La plastinación es uno de ellos, ya que ayuda a preservar las piezas quirúrgicas, sin necesidad de ponerse en riesgo con la exposición de sustancias tóxicas.

Por lo que se plantean las siguientes preguntas:



¿Qué técnica de plastinación podría ser utilizada para conservar piezas quirúrgicas odontológicas?

¿Es posible que la plastinación sea una técnica factible para elaborar modelos anatómicos cubriendo aspectos económicos, de tiempo y durabilidad para emplearlos posteriormente como herramienta educativa?

## **JUSTIFICACIÓN.**

La preservación de las piezas quirúrgicas con el método de la plastinación traerá beneficio a los estudiantes de odontología, ya que podrán observar diferentes lesiones de los maxilares en modelos reales que se podrán manipular sin equipo de protección y sin riesgos para la salud. Observar las terapias realizadas a pacientes con este tipo de lesiones, además de obtener especímenes plastinados duraderos, preservando su estructura, con pocos cambios en el tamaño y color, así como fácil almacenamiento.



## **HIPÓTESIS.**

La técnica de plastinación S10 puede ser realizada exitosamente en piezas quirúrgicas de maxilar y mandíbula que han sido conservadas por tiempo indefinido en formalina

## **OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL.**

1. Emplear la técnica de plastinación S10 en 13 piezas quirúrgicas obtenidas de un servicio de patología bucal.

### **OBJETIVOS ESPECÍFICOS.**

- Aplicar la técnica de plastinación en 13 piezas quirúrgicas odontológicas en el laboratorio de Plastinación del Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en Tequisquiapan, Querétaro.
- Realizar tomografías y reconstrucción 3D a las piezas quirúrgicas
- Elaboración de fichas técnicas con descripción y datos de las piezas quirúrgicas

## DEFINICIÓN.

La plastinación es un proceso de conservación de especímenes y cuerpos que consiste en reemplazar el agua, lípidos y tejidos biológicos por polímeros curables (silicona, resina epóxica o poliéster) para que posteriormente endurezcan y se obtengan especímenes secos, sin olor y duraderos. Fue desarrollada en 1978 por Gunter Von Hagens en Heidelberg, Alemania. <sup>(1)</sup> <sup>(2)</sup> <sup>(3)</sup> <sup>(12)</sup>

Etimológicamente plastinación proviene de la palabra griega *plassein* que significa en “forma determinada, a la forma”. <sup>(1)</sup>

## PROCESO DE PLASTINACIÓN

El procedimiento para la técnica de plastinación incluye varias etapas de manera general, los cuales se incluyen: **fijación**, **deshidratación**, **impregnación** forzada y **polimerización** (curado). <sup>(7)</sup> <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup>

Como se observa en el diagrama (**Figura 1**) los fluidos corporales son reemplazados por acetona en un proceso de difusión y posteriormente la acetona es sustituida por plásticos reactivos (silicón, resina epóxica, etc.). <sup>(15)</sup> <sup>(16)</sup> <sup>(17)</sup>. Finalmente el espécimen es retirado del baño con el plástico o polímero para ser curado y transformado en una muestra anatómica plastinada. <sup>(15)</sup> <sup>(16)</sup>

El paso decisivo a partir del cual el plástico líquido puede ser introducido a las células que conforman el espécimen es la impregnación forzada por vacío. <sup>(15)</sup> <sup>(16)</sup> <sup>(17)</sup>. La acetona es aspirada del espécimen y el vacío generado mantiene un constante suministro del plástico en estado líquido a los tejidos del cuerpo. <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup> <sup>(20)</sup>. Progresivamente el espécimen se llena de plástico. <sup>(17)</sup> <sup>(18)</sup> <sup>(19)</sup>. El proceso aprovecha la diferencia de presión entre la acetona volátil y la solución de plástico, que tiene un grado alto de ebullición. <sup>(21)</sup> <sup>(22)</sup> <sup>(23)</sup>



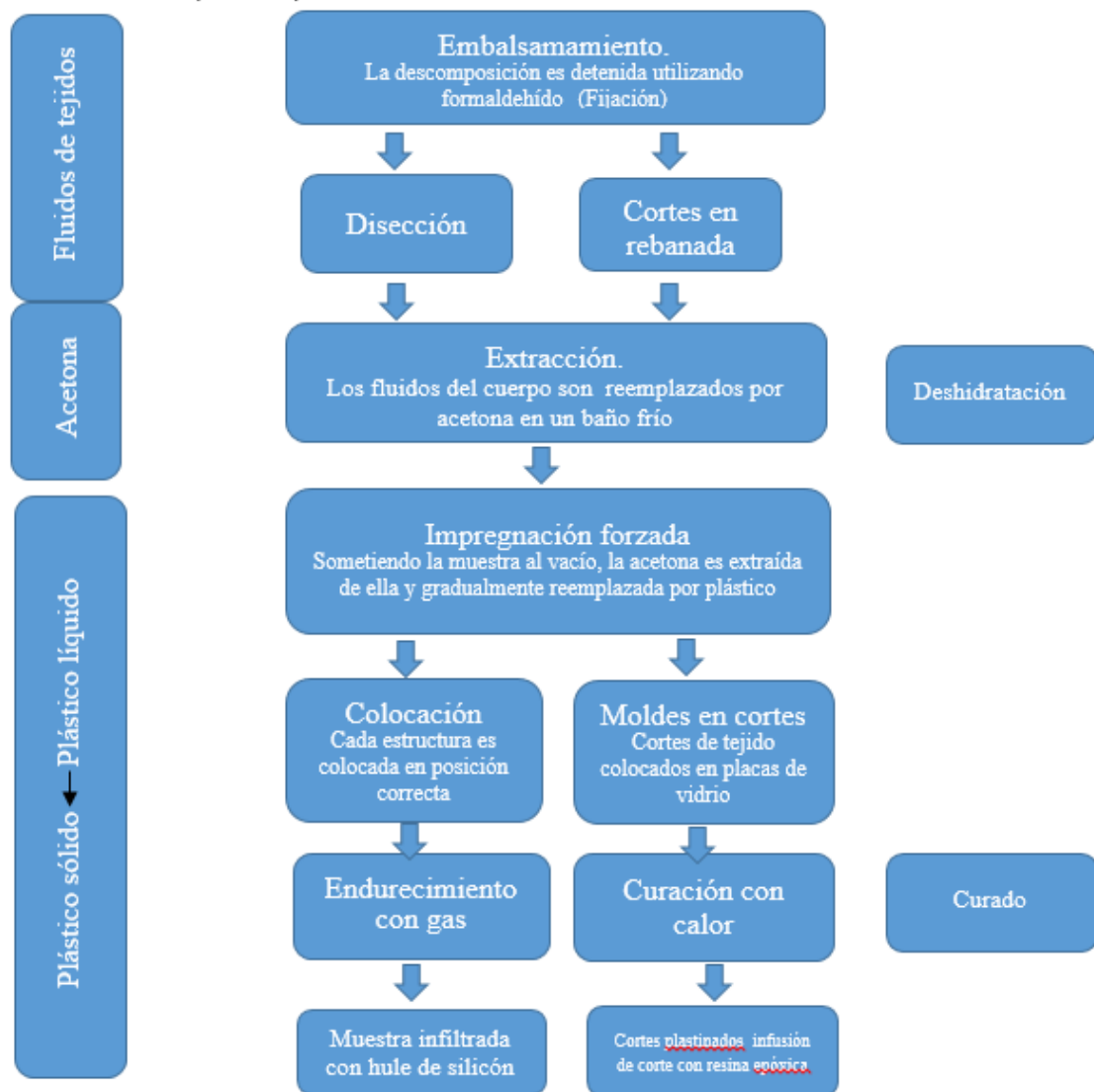


Figura 1. Diagrama que ilustra el proceso de plastinación.

Fuente: Von Hagens G. *Bodyworlds*. 3a. ed. Heidelberg, Institut für Plastination, 2002. p. 19

## TIPOS DE PLASTINACIÓN

Existen diversas técnicas de plastinación, que brindan diferente forma y visualización a los especímenes utilizados: <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup>

### Plastinación empleando silicona.

Las piezas que utilizan este material son más flexibles, conservan adecuadamente sus características originales. Se utilizan para la enseñanza.

Es el producto de mayor uso ya que permite la plastinación de casi cualquier tipo órgano o parte corporal. Las piezas de silicona mantienen una morfología tridimensional y pueden ser manipuladas directamente sin ningún tipo de protección. <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup> **(Figura 2 A).**

### Plastinación por cortes

a) Plastinación con impregnación de polímeros. Conservan características similares a las de silicona, pero al ser rígidos tienden a ser más frágiles que los anteriores. Ésta técnica está indicada para la plastinación de cortes de tejido nervioso, aunque también se puede aplicar a cualquier sección corporal de hasta 2 mm de grosor. <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup> **(Figura 2. B).**

b) Plastinación usando resina epoxi: las resinas epoxi permiten la plastinación de cortes anatómicos de hasta 2 mm, y también la obtención de cortes histológicos de hasta 200  $\mu\text{m}$  a partir de bloques orgánicos que pueden ser pulidos hasta alcanzar transparencia histológica. <sup>(13)</sup> <sup>(14)</sup> **(Figura 2. C).**

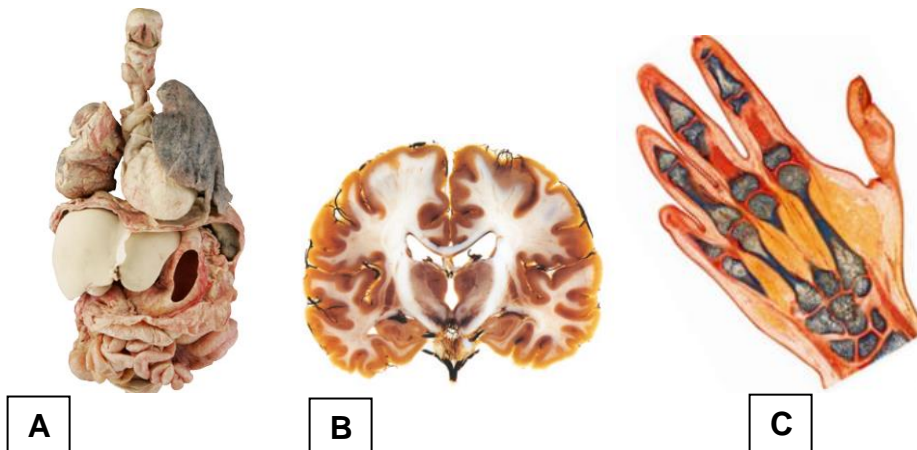


Figura 2 A. Sistema digestivo humano preservado por técnica S-10. B. Corte de cerebro humano preservado por técnica P-40. C. Corte de mano preservado por técnica empleando resina epoxi. Fuente: Catalogue Biodur. 2016: [http://www.biodur.de/assets/biodur\\_catalogue\\_usb\\_2016.pdf](http://www.biodur.de/assets/biodur_catalogue_usb_2016.pdf).

## VENTAJAS DE LA PLASTINACIÓN.

- La manipulación de los especímenes plastinados no presentan riesgo de infección, inhalación o interacción con sustancias tóxicas. <sup>(1) (2) (3)</sup>
- Ayuda a la preparación de archivos históricos o museísticos para la enseñanza o investigación. <sup>(1) (2) (3)</sup>
- Puede ser empleado en la preparación de órganos faciales removidos quirúrgicamente como nariz, y oído para elaborar su reemplazo protésico.<sup>(15)</sup>
- Las piezas pueden ser almacenadas en contenedores o bolsas de plásticos, sin riesgo a deteriorarse. <sup>(1) (2) (3)</sup>

## DESVENTAJAS / LIMITACIONES.

- El procedimiento es una técnica que requiere tiempo y esfuerzo. <sup>(1) (2) (3) (13) (14)</sup>
- Se requiere de personal capacitado. Los principiantes pueden cometer errores durante el procedimiento por lo que los resultados pueden variar. <sup>(1)</sup>
- Requiere de equipo moderadamente costoso, diferente a los laboratorios convencionales. <sup>(1)</sup>
- Proceso requiere de conocimiento profundo del espécimen para lograr un buen posicionamiento y terminado de la pieza. <sup>(1) (2) (3)</sup>
- Tiene aplicaciones limitadas en patología oral, por lo que es recomendada en especímenes de tamaño considerable como mandíbulas y maxilares. <sup>(1) (2) (3)</sup>

## USOS DE LA PLASTINACIÓN COMO AYUDA A LA ENSEÑANZA.

- Los especímenes plastinados son superiores a los preservados en formol en términos de estética, y demostración de características específicas. <sup>(1)</sup>
- Son más fáciles de manipular y estudiar que los frascos con conservadores líquidos. <sup>(1) (12) (13)</sup>
- Son fáciles de llevar durante las clases teóricas y pueden ser compartidas por los estudiantes sin necesidad de equipo de protección como guantes, bata y cubre bocas. <sup>(1) (12) (13)</sup>
- El espécimen plastinado con patología o anormalidad puede ser una herramienta educativa para el paciente, considerando que el odontólogo pueda explicar la lesión que el paciente presenta. <sup>(1)</sup>

## PATOLOGÍAS DE LAS PIEZAS QUIRÚRGICAS.

Durante la recolección de especímenes se presentaron las siguientes patologías en las piezas quirúrgicas: ameloblastoma, mixoma odontogénico y osteomielitis respectivamente.

### **Ameloblastoma.**

*Definición:* Neoplasia benigna con crecimiento progresivo intraóseo constituida por una proliferación de epitelio odontogénico en un estroma fibroso. Se clasifica dentro de los tumores benignos de epitelio odontogénico. <sup>(23)</sup>

Se puede presentar a cualquier edad, siendo la mayor incidencia entre los 20 y 50 años, con un promedio de 40 años. No hay predilección de sexo. <sup>(23) (24)</sup>

**Localización:** Aproximadamente el 80% de estos tumores se localizan en la región posterior de la mandíbula, seguido de la región anterior; también en la región posterior del maxilar y región anterior del maxilar. <sup>(23)(24)</sup> **(Figura 1).**  
**(Figura 2).**

**Tipos:** puede ser sólido, quístico (uniquístico), periférico, y su variante maligna que es el carcinoma ameloblástico <sup>(19)</sup>.

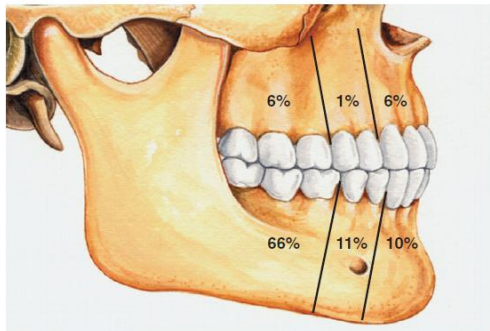
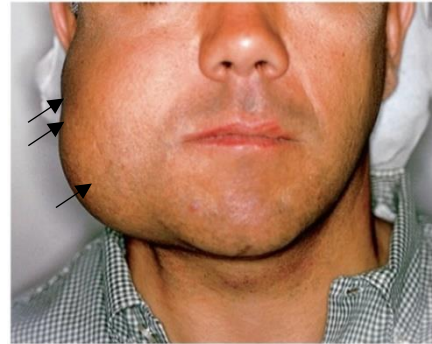


Figura 1.



.Figura 2

*Figura 1. Porcentaje de distribución relativa del ameloblastoma en los maxilares. Fig. 2: Ameloblastoma produciendo una marcada expansión de cortical en zona posterior de la mandíbula de lado derecho. (Flechas). <sup>(25)</sup>*

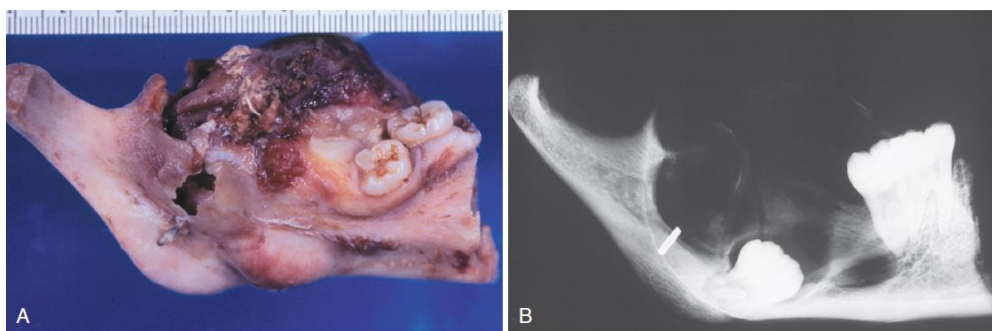
**Características clínicas:** Los ameloblastomas crecen lentamente. <sup>(23)</sup> En fases tempranas se manifiesta como una expansión lenta y sin dolor que puede exhibir un crecimiento acelerado. <sup>(24) (25) (26)</sup>. Por lo general, el paciente nota un aumento gradual en la asimetría facial. La hinchazón en la mejilla, la encía o paladar duro ha sido reportada como queja principal en el 95 % de los ameloblastomas maxilares no tratados. Con el crecimiento del tumor las complicaciones pueden incluir: pérdida de dientes, mal oclusión, parestesia, dolor, invasión de tejidos blandos, deformidad facial, apertura limitada de boca, dificultad para masticar y obstrucción de vías aéreas. La palpación puede provocar una sensación ósea dura o crepitación a medida que el tejido

óseo se adelgaza. Si la lesión destruye hueso que está sobre la pared, el aumento de volumen puede sentirse firme o fluctuante. **(Figura 2)**.

*Características radiográficas.* Se presentan como procesos osteolíticos, que se detectan principalmente en la zona posterior de la mandíbula. De aspecto unilocular o multilocular. Debido al crecimiento lento, los bordes radiográficos están bien definidos y esclerosados. <sup>(24)(25)</sup>

*Diagnóstico diferencial.* Se realiza con los tumores odontogénicos como fibroma ameloblástico, mixoma odontogénico por localización, quiste dentígero, queratoquiste odontogénico, su variante maligna, carcinoma ameloblástico. En pacientes jóvenes, las anomalías con aspecto radiográfico similar incluyen: granuloma central de células gigantes. <sup>(24) (25) (26)</sup>

*Tratamiento:* La terapéutica para este tipo de neoplasia es compleja, por su característica de recidiva y su agresividad, localización anatómica, proximidad de dientes y estructuras neurovasculares, tamaño y evolución de lesión. Los tratamientos quirúrgicos incluyen: **curetaje, enucleación, resección en bloque, resección segmental, hemimandibulectomía.** <sup>(24) (25) (26) (27) (28)</sup> **(Figura 3)**. De no realizarse una intervención adecuada, es más probable que exista una recidiva, que puede verse reflejada de los 5 a 10 años posteriores a la primera intervención. <sup>(24) (25) (26) (27) (28)</sup>



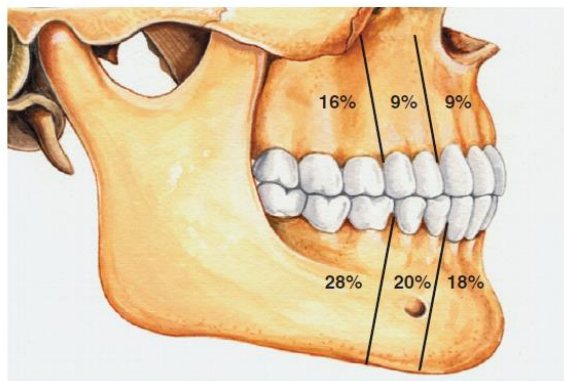
**Figura 3.** Ameloblastoma. A. Fotografía de resección mandibular. B. Radiografía que muestra amplia zona radiolúcida asociada a desplazamiento de tercer molar inferior. Neville, B., Allen, C., & Damm, D. (2016). *Oral and Maxillofacial Pathology Fourth Edition*. St. Louis, Missouri, UEA: Elsevier.

## Mixoma odontogénico.

*Definición:* Neoplasia benigna originada del mesénquima. Microscópicamente se parece a la porción del mesénquima en el período del desarrollo dental. (24)

Afecta a adultos jóvenes, pero puede aparecer en un grupo amplio de edad. El promedio de edad para los pacientes con mixomas va desde los 25 a 30 años de edad. Sin predilección de género. (24)(25)

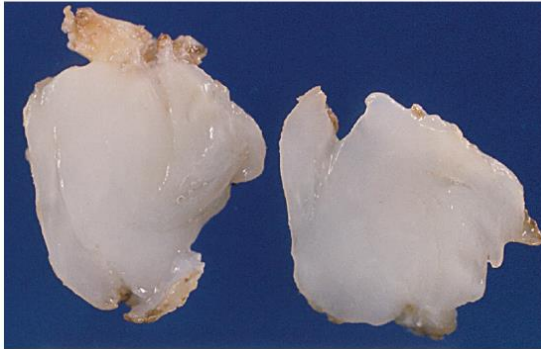
*Localización:* se localiza con mayor frecuencia en la mandíbula (ángulo-rama superior) seguido del maxilar. (24) **(Figura 4).**



**Figura 4** Porcentaje de distribución relativa del mixoma odontogénico en los maxilares.  
Fuente: Neville, B., Allen, C., & Damm, D. (2016). *Oral and Maxillofacial Pathology Fourth Edition*. St. Louis, Missouri, UEA: Elsevier.

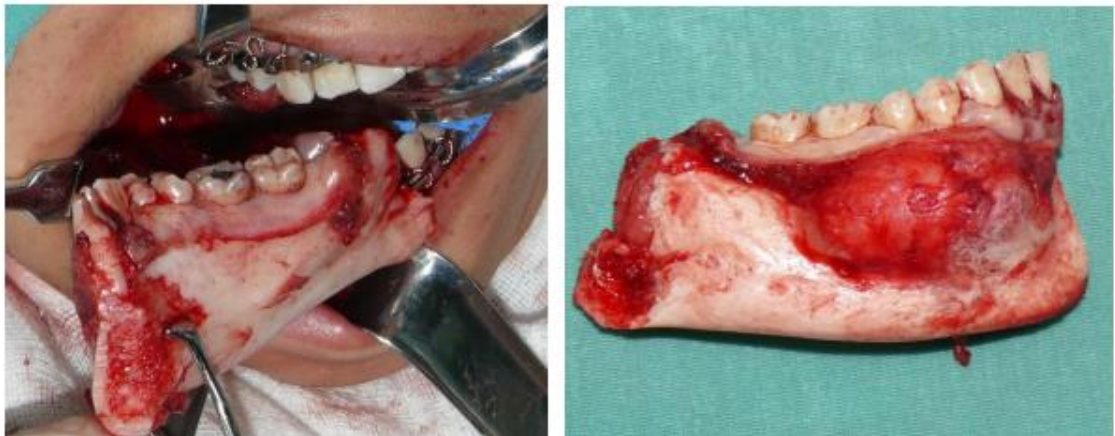
*Características clínicas:* aumento de volumen que clínicamente se manifiesta como asintomático en las primeras etapas. (24) (25) (26) En etapas avanzadas se caracteriza por invasión al hueso cortical, movilidad dental o reabsorción de raíces dentales. Al no presentar cápsula tiende a desplazar los tejidos circundantes. **(Figura 5).**





**Figura 5** Fotografía que ilustra aspecto gelatinoso del mixoma odontogénico al extirpar el tumor <sup>(25)</sup>

*Tratamiento:* Debido a su capacidad para infiltrar los tejidos circundantes y su porcentaje de recidiva (26 %), la resección quirúrgica es considerada como el tratamiento de elección. <sup>(24) (25) (26) (28)</sup> **(Figura 6).**



**Figura 6.** Resección mandibular quirúrgica de un mixoma odontogénico. <sup>(29)</sup>

En algunos pacientes el tumor puede tener mayor tendencia a formar fibras de colágenas. Como lesiones a veces pueden denominarse como mixofibromas o fibromixomas. <sup>(25)</sup>

*Aspecto radiográfico:* Radiográficamente se puede observar como una anomalía bien circunscrita. Por lo regular es multilocular y con “patrón de panal de abejas”. Con expansión de cortical y desplazamiento de raíces de los dientes. <sup>(24)</sup> **(Figura 7).**





**Figura 7** Mixoma odontogénico que muestra características radiográficas radiolúcidas multiloculares. “Patrón de panal de abejas”. (25)

**Diagnóstico diferencial:** Debido a que esta neoplasia presenta características similares a otras lesiones o tumores como: hemangioma central de células gigantes, quiste dentígero, queratociste odontogénico, ameloblastoma. Es importante señalar que los exámenes clínicos e imagenológicos son insuficientes para un adecuado diagnóstico, lo que hace evidente el empleo de estudio histopatológico y de inmunohistoquímica, si es necesario. (24) (25)

### **Osteomielitis.**

**Definición:** Se denomina osteomielitis al proceso inflamatorio agudo o crónico que afecta los espacios medulares o las superficies corticales del hueso. Se extiende por fuera del sitio donde se desarrolló la infección primaria. La palabra osteomielitis proviene del griego *osteon* (hueso) y *muelinos* (médula). Literalmente la infección se desarrolla en los segmentos medulares del hueso. (Neville, 2016). (24)

Generalmente es de origen bacteriano, posterior a infecciones de origen odontogénico. Para que se desarrolle es necesario que el paciente presente alguna alteración sistémica importante (inmunodepresión), o alteraciones en las que existe falla en el aporte sanguíneo, otros factores que predisponen a

la osteomielitis incluyen al alcoholismo, drogadicción, diabetes, anemia, desnutrición, tumores malignos o SIDA, entre otros.<sup>(25)</sup>

**Características clínicas. Osteomielitis aguda.** Los pacientes tienen signos y síntomas de un proceso inflamatorio agudo menor a un mes de duración. Presentan fiebre, linfadenopatía, sensibilidad significativa, aumento de volumen, movilidad dental. **Osteomielitis crónica:** si el proceso agudo no se resuelve, sucede la fase crónica supurativa que se caracteriza por secuestros óseos (segmentos de hueso necrosado separados del resto por tejido conjuntivo), pérdida dentaria, dolor, descarga purulenta o fracturas patológicas.

**Características radiográficas.** <sup>(24)</sup> <sup>(30)</sup> **Osteomielitis Aguda:** Sobre los 10 días de aparición, el trabeculado se muestra disminuido en densidad y sus contornos son borrosos, confusos. Posteriormente pequeñas áreas radiolúcidas, osteolíticas, circunscritas, únicas o múltiples, aparecen en la radiografía, alargando los espacios medulares, lo cual se debe a los focos de necrosis existentes y a la franca destrucción ósea. Estas áreas parecen procesos quísticos, pero sin manifestarse el halo radiopaco esclerótico que delimita el área. **(Figura 8).**



**Figura 8.** Radiografía de paciente con osteomielitis aguda. Nótese área radiolúcida circunscrita en trabeculado del hueso donde debería estar el segundo premolar inferior. <sup>(31)</sup>

En algunos casos el exudado purulento invade el espacio subperióstico y comienza a elevar al propio periostio. Como consecuencia, esta presión que

se genera, a partir del exudado, produce una necrosis local, que causa reabsorción de la cortical e interrupción del aporte sanguíneo. El resultado es una osteomielitis aguda subperióstica. Clínicamente, el paciente experimenta intenso dolor con enrojecimiento y tumefacción, tanto fuera como dentro de la boca y linfadenopatía cervical. Los dientes involucrados están ligeramente sensibles a la percusión. Con la salida del pus, los síntomas remiten.

**Osteomielitis crónica.** En las radiografías, los sequestros son más densos y mejor definidos. El incremento de la densidad es el resultado de la esclerosis inducida antes de que el hueso se vuelva necrótico. También la reacción inflamatoria simula la desmineralización del hueso vital que rodea al sequestro, aumentando el contraste. Los sequestros más pequeños pueden volverse menos densos, debido a que van a ser lentamente disueltos por la acción lítica del fluido purulento que los rodea. <sup>(24)(25)(30)</sup> **(Figura 9).**



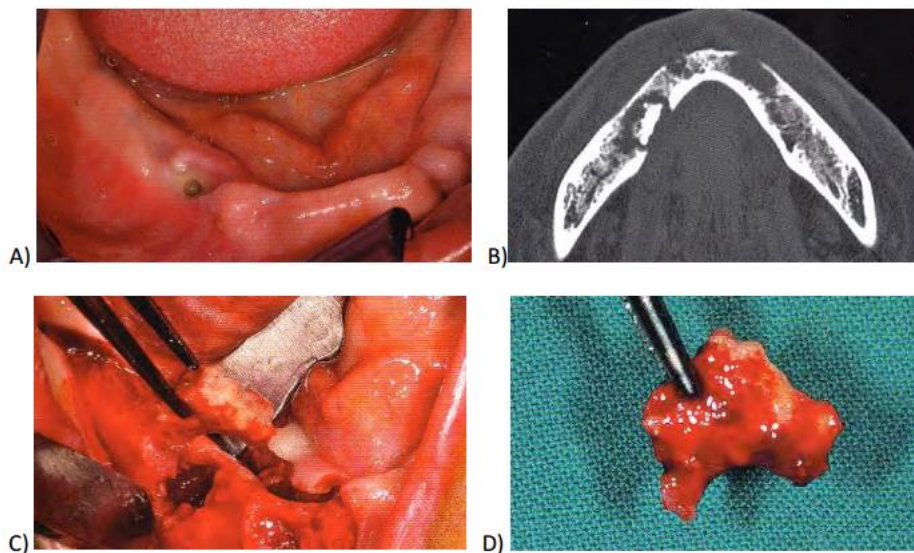
**Figura 9** Radiografía de paciente con osteomielitis crónica en zona de molares inferiores. <sup>(31)</sup>

En su intento por drenar, el pus puede perforar el hueso cortical, inclusive piel o mucosa, formando tractos fistulosos hacia la superficie. Este trayecto aparece en las radiografías como una banda radiolúcida que atraviesa el cuerpo mandibular y penetra en la cortical.

*Diagnósticos diferenciales:* con base en la historia clínica, tiempo de evolución, localización, estudios de laboratorio y medicamentos como

diagnósticos diferenciales podemos descartar: reacción inflamatoria, linfoma, radiación (radionecrosis), terapia por bifosfonatos (necrosis por bifosfonatos).  
(24) (25) (26)

*Tratamiento:* El tratamiento para la osteomielitis consiste en administración de antibióticos y cirugía. Los principios consisten en estabilizar las condiciones sistémicas del paciente inmunocomprometido, cultivo de microorganismos asociados para prueba de sensibilidad (antibiograma), selección del antibiótico adecuado, administración de medicamentos, remoción de focos de infección como dientes y secuestros óseos (**secuestrectomía**), **decorticación** y **resección** según sea el caso. (28)  
Cuando existen fístulas o tumefacciones al nivel cutáneo, se practican incisiones con la colocación de tubos de drenaje, para facilitar el lavado con suero fisiológico. (28) **(Figura 10).**



**Figura 10** (A) Fotografía intraoral mostrando drenaje purulento de ubicación mandibular. B) Tomografía computarizada evidenciando secuestro óseo. C). Remoción quirúrgica del secuestro óseo. (28)

## **MATERIALES Y MÉTODO.**

Se presenta la técnica de plastinación S10 realizada a 13 piezas quirúrgicas, obtenidas de un servicio de patología bucal privado, guardadas en frascos de formalina desde el 2010 hasta su procesamiento.

Las piezas fueron identificadas con número de registro diagnóstico patológico, y sexo y edad del paciente. Se seleccionaron las piezas con mejor aspecto para realizar la técnica. Posteriormente se realiza un registro fotográfico y descriptivo de las características morfológicas de las piezas (color, longitud, peso). **(Cuadro 3). (Cuadro 4).**

Se prosiguió a realizar el protocolo para la plastinación con el **Silicón Biodur S-10** establecido por el Laboratorio de plastinación de la **Unidad de Servicios de Diagnóstico y Constatación (USEDICO), Centro de Enseñanza, Investigación y Extensión en Producción Animal en Altiplano (CEIEPAA)** de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional Autónoma de México, ubicado en Tequisquiapan, Querétaro.

## **TIPO DE ESTUDIO.**

El tipo de estudio empleado en este trabajo es descriptivo y transversal a través de un muestreo por conveniencia.

## **POBLACIÓN.**

Piezas quirúrgicas de un servicio de patología bucal de la Ciudad de México que fueron conservadas en formalina desde el 2010 hasta su procesamiento.

## **MUESTRA.**

La muestra que se obtuvo fueron piezas quirúrgicas con diagnósticos de ameloblastoma, mixoma odontogénico y osteomielitis maxilar a través de un muestreo por conveniencia.

## **CRITERIOS.**

### **Inclusión.**

Maxilares y mandíbulas con patologías que cuentan con integridad y estructura anatómica adecuada.

### **Exclusión.**

Especímenes que presenten:

- Procesos patológicos en los que la plastinación no es recomendable (lipomas).
- Maxilares y mandíbulas en los que la patología fue removida completamente o no es posible visualizarla.
- Piezas quirúrgicas deterioradas por el tiempo de conservación en frasco con formol.

## **VARIABLES.**

Las variables fueron elegidas en base a las características de las piezas quirúrgicas, de las cuales se dividen en:

### **Independientes.**

Piezas quirúrgicas.

## Dependientes

### Variables cualitativas nominales:

Color: cualidad de las piezas quirúrgicas durante y después del proceso de plastinación. Observable con fotografías antes y después el proceso.

### Variables cuantitativas continuas:

Longitud: Magnitud física en distancia entre dos puntos fijos. Expresada en cm.

Grosor: Anchura o espesor de las piezas quirúrgicas. Expresada en cm.

Peso: Se refiere a la masa, magnitud que expresa la cantidad de materia en un cuerpo, expresada en kg.

## REGISTRO DE PIEZAS

Pieza	Patología	Edad	
1	Ameloblastoma	40	Hombre
2	Ameloblastoma	21	Hombre
3	Mixoma	20	Femenino
4	Mixoma	27	Femenino
5	Mixoma	41	Mujer
6	Ameloblastoma	40	Mujer
7	Ameloblastoma	29	Femenino
8	Osteomielitis	45	Hombre
9	Mixoma	38	Femenino
10	Mixoma	27	Femenino
11	Ameloblastoma	45	Mujer

12	Ameloblastoma	45	Mujer
13	Mixoma	20	Masculino

*Cuadro 3. Registro de piezas con diagnóstico, edad, sexo y localización.*

Pieza	Peso (gramos)	Longitud (cm)	Altura (cm)	Grosor (cm)
1	500	7.4	7.1	0.9
2	570	9.2	3.2	7.1
3	575	6.2	5.6	4.2
4	645	4.2	7.8	3
5	810	5.4	8.4	4.9
6	355	a) 4.2 b) 3.3	a) 3.2 b) 2.9	a) 2.5 b) 3
7	45.5	9.3	7.8	2.3
8	108	5.2	6.2	2.3
9	105.5	7.5	3.2	2
10	630	4.2	7.8	5.2
11	52	11	10.5	5.6
12	56	12	7.8	2.3
13	105	7	3.2	4

*Cuadro 4. Registro de peso, longitud de piezas quirúrgicas.*

## PROTOCOLO PLASTINACIÓN.

### Fijación.



Los especímenes que fueron recolectados del servicio de patología bucal, ya estaban previamente fijados con formaldehído al 10% en tiempo indefinido y sin cambios periódicos de la solución.

### **Lavado.**

Con agua corriente se lavaron los especímenes para retirar la formalina. Posteriormente, se sumergieron los especímenes en contenedores llenos de agua, realizando cambios de agua cada 24 horas durante 3 días.

### **Disección.**

Se realizó la disección de los especímenes, esto consiste en retirar restos de tejido conectivo y músculo para resaltar la lesión. Esta actividad se realizó en una campana de extracción.

### **Secado.**

Al tercer día los especímenes fueron secados con toallas de papel para prepararse a la primera deshidratación, se colocaron en un contenedor y en refrigeración durante 24 horas.

### **Deshidratación.**

El primer baño se realizó con acetona a una concentración de 94.1% previamente enfriada en un congelador a temperatura de  $-25^{\circ}\text{C}$  en los congeladores. Se revisó la concentración de acetona cada tercer día por medio de un acetómetro a temperatura de  $20^{\circ}\text{C}$  y se registró la lectura. Con un total de tres baños de acetona (se cambia la acetona a una

concentración más alta que la anterior lectura) se concluyó esta fase para pasar a la siguiente cuando la concentración de acetona era de 98%.

### **Impregnación.**

Los especímenes fueron colocados a la cámara de **impregnación** dentro del congelador en una mezcla del Silicón Biodur S-10 y catalizador BiodurS-3 durante 3 días y posteriormente se encendió la bomba de vacío revisando que la cámara estuviera perfectamente sellada y acomodando la misma para que los especímenes no flotaran. Esto empleando tablas de metal y trozos de madera. Se logró la impregnación por la sustitución de acetona con el polímero, al observar que no existían burbujas en la superficie del silicón y manteniendo una presión constante de la bomba. El proceso se completó a las 2 semanas. Antes de retirar los especímenes se esperó a liberar el vacío de la bomba para evitar que se colapsen los especímenes.

### **Precurado.**

Se retiraron los especímenes de la cámara de impregnación para posteriormente pasarlos a un contenedor plástico en refrigeración durante 24 horas y después a temperatura ambiente. Se eliminó el excedente de silicón con toallas de papel (sanitas).

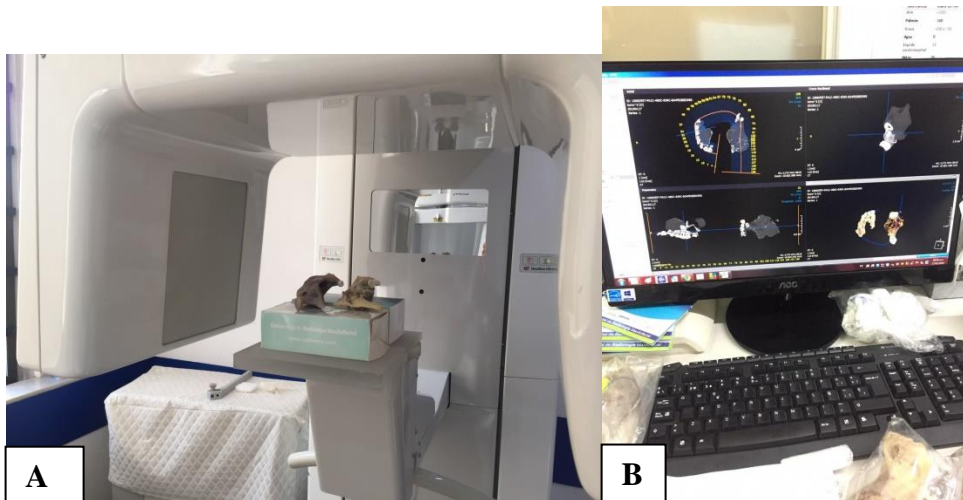
### **Curado.**

Los especímenes fueron introducidos en la cámara de curado con una bomba de pecera para vaporizar el endurecedor Biodur S-6 y realizar el proceso de **polimerización** del silicón. Se realizaron dos sesiones diarias de 10 minutos para saturar la cámara del gas. Se sacaron los especímenes para retirar los restos de silicón fuera de la cámara. Durante dos semanas se

repitió el procedimiento y una vez terminado se guardaron en bolsas con cierre hermético para su conservación.

### **TOMOGRAFÍAS CONE BEAM.**

Después de realizar el proceso de plastinación, se realizaron las tomografías Cone Beam y reconstrucción en tercera dimensión a las piezas quirúrgicas en el Centro Digital de Radiografía Maxilofacial (CEDIRAMA) DIGITAL ubicado en San Francisco 1626-708, Col del Valle Sur, 03100 Ciudad de México, CDMX. Se colocaron dos piezas en el aparato por toma. Se realizaron los cortes a conveniencia para obtener las reconstrucciones y videos para su posterior visualización. **(Figura 11)**



*Figura 11. A. Imagen que muestra colocación de piezas dentro del tomógrafo. B. Visualización de las tomas en computadora.*

## **RESULTADOS.**

Se aplicó la técnica de plastinación a 13 piezas quirúrgicas recolectadas con diagnóstico de ameloblastoma, mixoma y osteomielitis.

La técnica S10 de plastinación fue la más conveniente para realizarse debido a la principal ventaja que presenta: preservar la estructura intacta del espécimen. También fue de gran ayuda para visualizar la patología y realizar las imágenes de tomografía computarizada.

El proceso de plastinación se llevó a cabo de acuerdo al protocolo establecido por el laboratorio de plastinación de USEDICO TEQUISQUIAPAN. Descrito en material y métodos.

## **OBSERVACIONES.**

### **Fijación.**

Los especímenes se encontraban inmersos en formalina por tiempo indefinido desde 1 año hasta 8 años aproximadamente. Dando como resultado que las piezas tuviesen tonalidades grises y opacas antes de realizar el proceso de plastinación.

### **Deshidratación.**

Durante esta etapa las piezas cambiaron ligeramente de color y también se notó que los dientes se observaran más blancos.

### **Impregnación.**

Como observación se notó que no hubo contracción de las piezas con hueso (mandíbula y maxilar) solo en dos casos. Al final de la plastinación fue que

se tomaron medidas para notar que tanto fue que disminuyeron de peso y de dimensiones. **(Cuadro 5). (Cuadro 6).**

### Curado.

Durante este paso se observaron las piezas que el color no cambió sustancialmente, al contrario se pudo observar que en zonas donde existió hemorragia, el color rojo resaltó más.

Pieza	Peso (kg) antes de plastinación	Peso (kg) después de plastinación.
1	0.0500	0.0500
2	0.0570	0.0570
3	0.0575	0.0575
4	0.0645	0.0645
5	0.0810	0.0810
6	0.0355	<b>0.0325</b>
7	0.1055	0.1055
8	0.2085	0.2085
9	0.108	0.108
10	0.0630	<b>0.0621</b>
11	0.625	0.625
12	0.520	0.520
13	0.1055	0.0560

*Cuadro 5. Peso antes y después del proceso de plastinación. Con rojo se resaltó los números que cambiaron después de realizarse la plastinación.*

Pieza	Longitud (cm)	Altura (cm)	Grosor (cm)
1	7.4	7.1	0.9
2	9.2	3.2	7.1
3	6.2	5.6	4.2

4	4.2	7.8	3
5	5.4	8.4	4.9
6	a) 3.2 b) 2.8	a) 2.6 b) 2.3	a) 2.2 b) 2.7
7	9.3	7.8	2.3
8	5.2	6.2	2.3
9	7.5	3.2	2
10	3.5	6.4	4.7
11	11	10.5	5.6
12	12	7.8	2.3
13	7	3.2	4

Cuadro 6. Medidas posteriores al proceso de plastinación. Se marcaron con rojo las medidas que se modificaron durante el procedimiento.

### COSTOS.

En el **cuadro 7** se ilustran los precios de los materiales que fueron necesarios para el proceso de plastinación. Los materiales como guantes, estuche de disección, recipientes, acetómetro, etc. Fueron proporcionados por el laboratorio de plastinación USEDICO.

Material	Costo por litro (\$)	Litros usados	Costo total (\$)
Acetona	81	56.187	4551.14
S10	571.61	1.66	948.87
S3	2162.86	0.02081	45
S6	1047.65	0.25	261.91
Sanitas	No aplica	No aplica	200
<b>Total</b>			<b>\$6006.92</b>

Cuadro 7. Costos de los materiales usados durante el procedimiento

### Costos por pieza.

Para calcular los litros usados de acetona se tomó en cuenta que por cada kilogramo de peso de la pieza se necesitaron 9 litros de acetona aproximadamente, eso se multiplicó por 3 que fueron los baños que se hicieron.

La absorción del uso de la silicona por kilogramo del espécimen llegó aproximadamente al 80% del peso.

En el **Cuadro 8**. Se muestra los costos por pieza en base a su peso.

Pieza	Peso (kg)	Litros acetona (3 baños)	Costo de acetona (\$)	Litros de S10+S3	Costo de litros de S10+ S3 (\$)	Costo total (\$)
1	0.0500	1.35	109.35	0.04	22.86	<b>132.21</b>
2	0.0570	1.53	124.65	0.04	26.06	<b>150.72</b>
3	0.0575	1.55	125.75	0.04	26.29	<b>152.04</b>
4	0.0645	1.74	141.06	0.05	29.49	<b>170.55</b>
5	0.0810	2.18	177.14	0.06	37.04	<b>214.18</b>
6	0.0355	0.95	77.63	0.02	16.23	<b>93.87</b>
7	0.1055	2.84	230.72	0.08	48.24	<b>278.97</b>
8	0.2085	5.62	455.98	0.16	95.34	<b>551.33</b>
9	0.108	2.91	236.19	0.08	49.38	<b>285.58</b>
10	0.0630	1.70	137.78	0.05	28.80	<b>166.59</b>
11	0.625	16.87	1366.87	0.5	285.80	<b>1652.68</b>
12	0.520	14.04	1137.24	0.41	237.78	<b>1375.02</b>
13	0.1055	2.84	230.728	0.08	48.24	<b>278.97</b>

*Cuadro 8. Precios de silicona y acetona por pieza.*

## IMÁGENES PIEZAS QUIRÚRGICAS.



*Imagen 1. Pieza 1 antes de realizar la plastinación.*



*Imagen 2. Pieza 1 después de realizar la plastinación.*





*Imagen 3. Pieza 2 antes de plastinación.*



*Imagen 4. Pieza 2 después de plastinación.*



*Imagen 5.. Pieza 3 antes del proceso de plastinación .*



*Imagen 6. Pieza 3 antes y después de plastinación.*



*Imagen 7. Pieza 4 antes de la plastinación.*



*Imagen 8. Pieza 4 después de la plastinación.*



*Imagen 9. Pieza 5 antes de plastinación.*



*Imagen 10. Pieza 5 después de plastinación.*





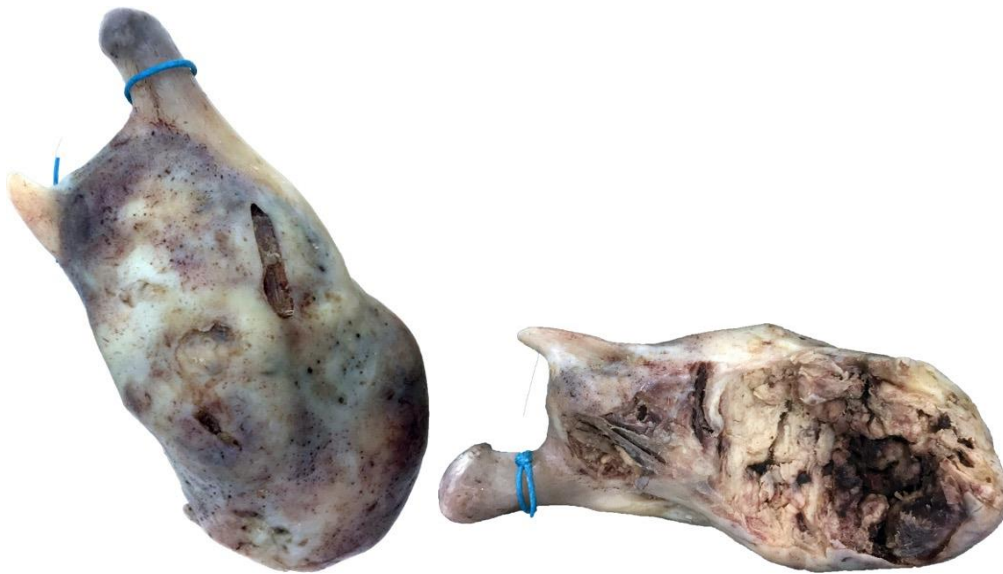
*Imagen 11. Pieza 6. Antes de plastinación.*



*Imagen 12. Pieza 6. Después de plastinación.*



*Imagen 13. Pieza 7. Antes de la plastinación.*



*Imagen 14. Pieza 7. Después de plastinación*



Imagen 15. Pieza 8. Antes de plastinación.

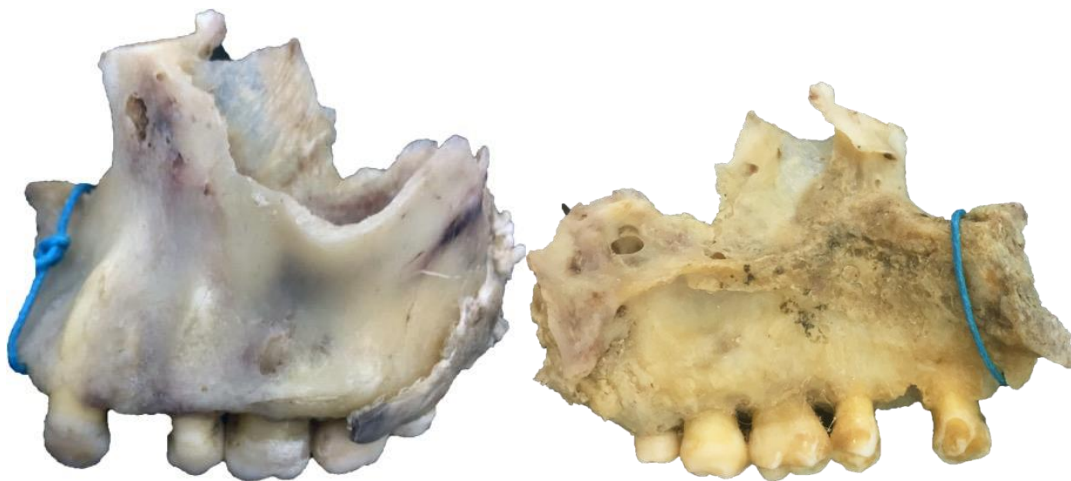


Imagen 16. Pieza 8 Después de plastinación.



Imagen 17. Pieza 9. Antes de plastinación.



Imagen 18. Pieza 9. Después de plastinación.



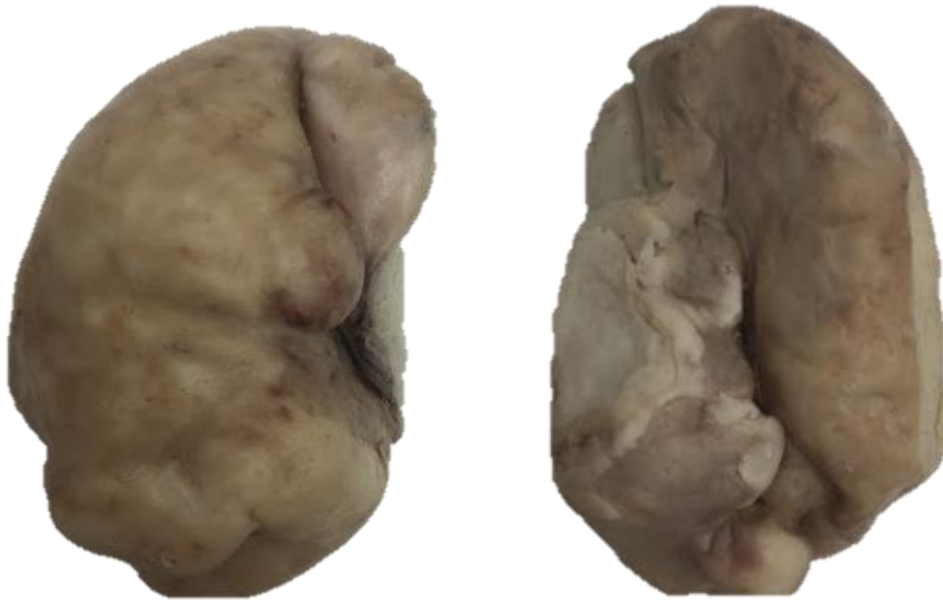


Imagen 19. Pieza 10. Antes de plastinación.

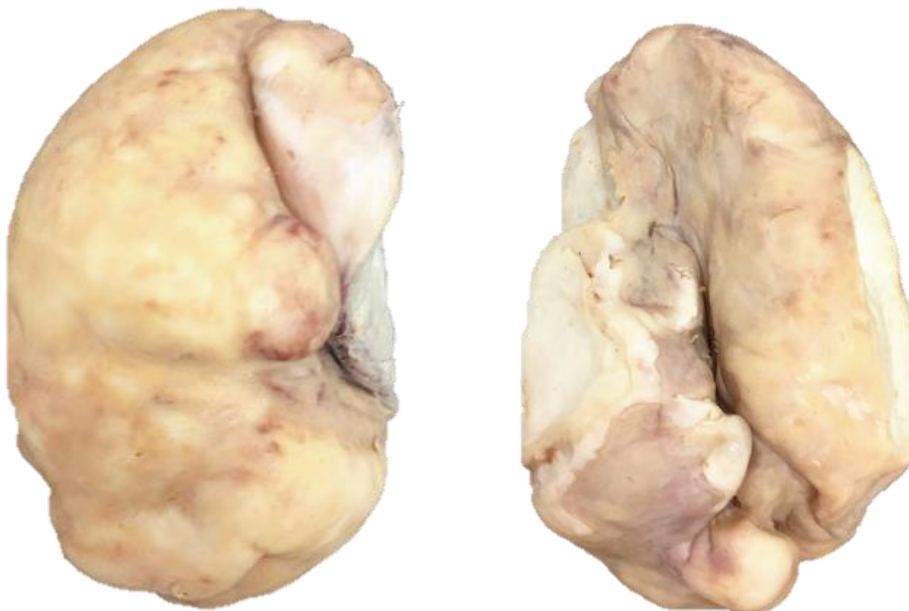


Imagen 20. Pieza 10. Después de plastinación.



*Imagen 21. Pieza 11. Antes de plastinación.*



*Imagen 22. Pieza 11. Después de plastinación.*



*Imagen 23. Pieza 12. Antes de la plastinación.*



*Imagen 24. Pieza 12. Después de la plastinación.*

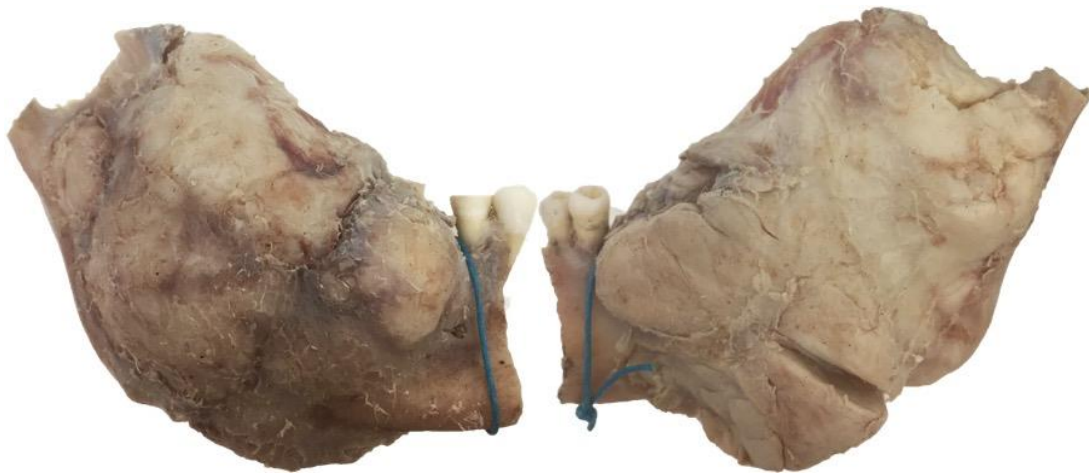


Imagen 25. Pieza 13 .Antes de plastinación.

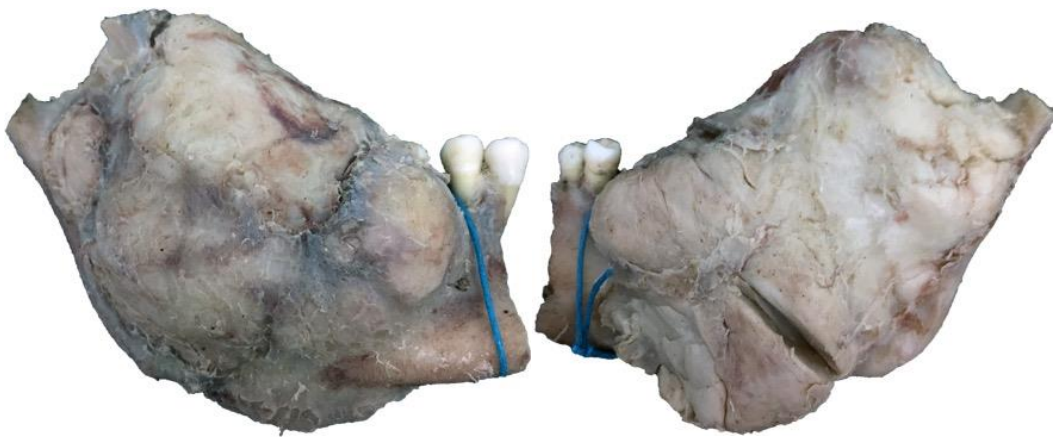
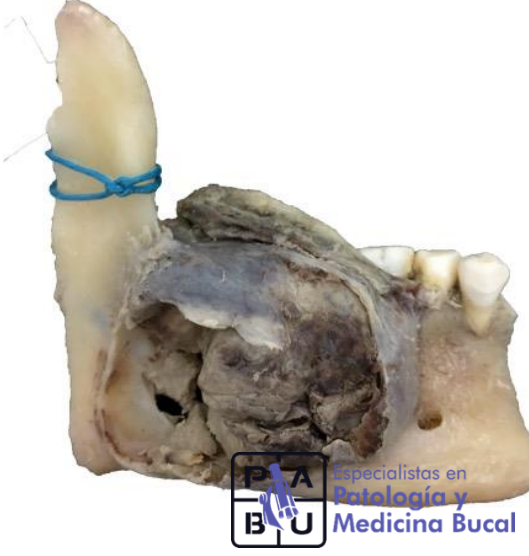

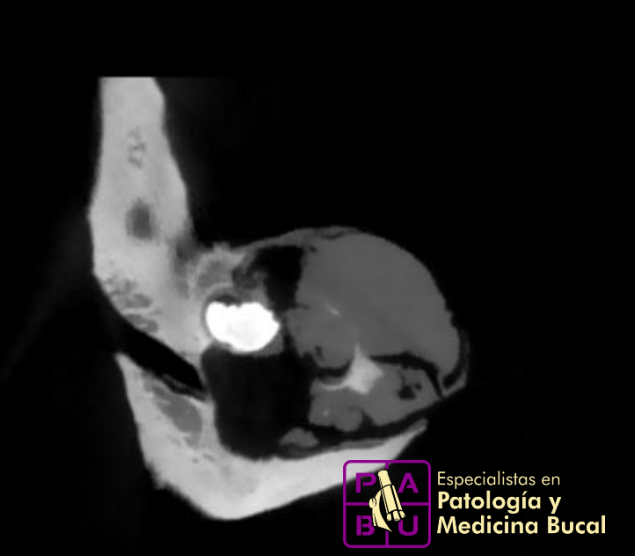

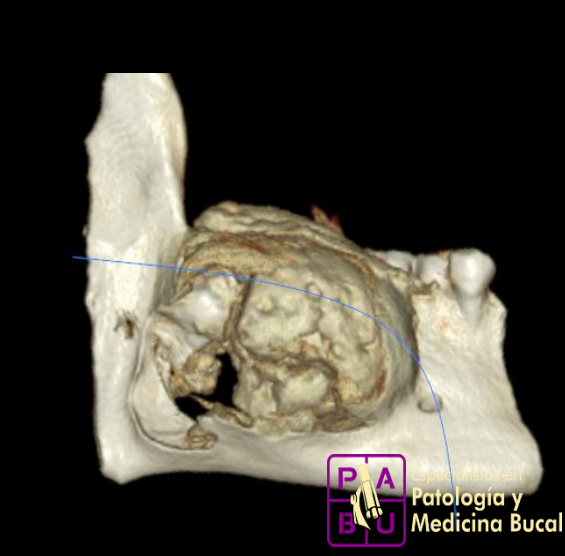



Imagen 26. Pieza 13. Después de la plastinación.



## FICHAS DESCRIPTIVAS DE PIEZAS QUIRÚRGICAS.

Imagen Macroscópica	Tomografía	Reconstrucción Tridimensional
 <p data-bbox="420 860 703 958">  <b>Especialistas en Patología y Medicina Bucal</b> </p>	 <p data-bbox="1081 860 1354 958">  <b>Especialistas en Patología y Medicina Bucal</b> </p>	 <p data-bbox="1732 860 1974 958">  <b>Especialistas en Patología y Medicina Bucal</b> </p>

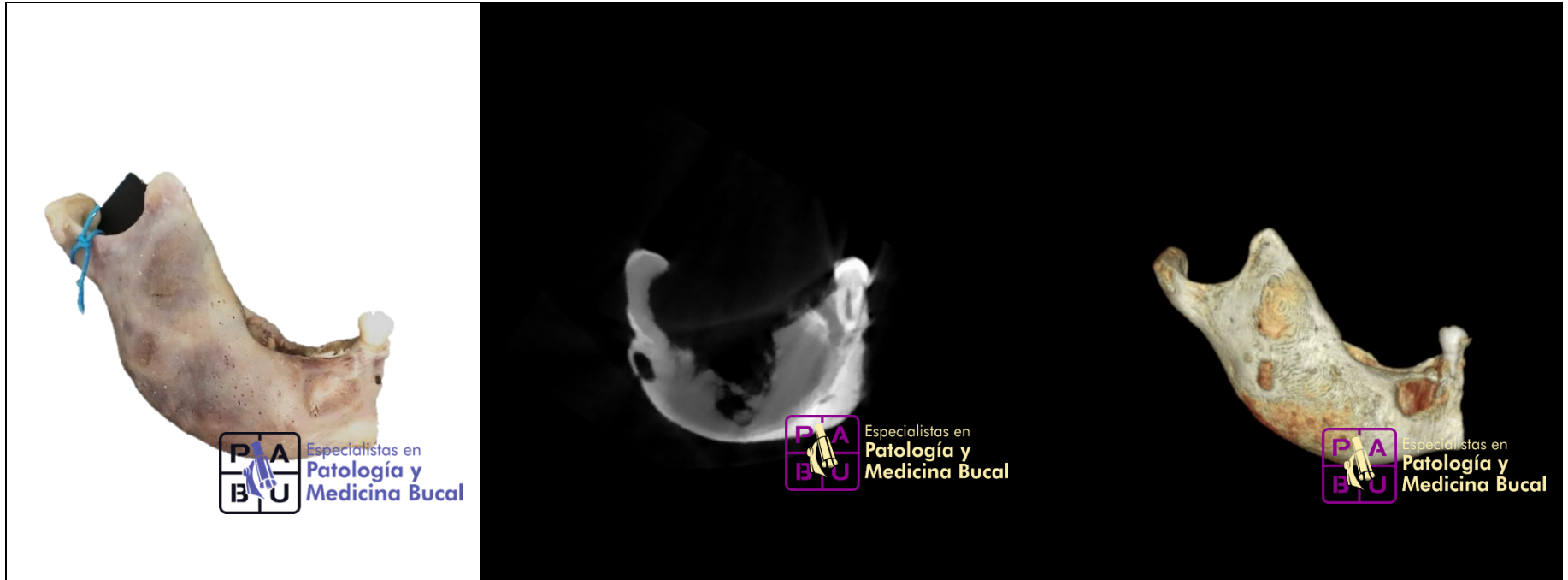
Pieza 1: Paciente masculino 40 años. Mandíbula lado derecho

Descripción macroscópica: pieza quirúrgica de hemimandibulectomía de primer premolar a segundo molar inferior.

Se observa lesión de forma oval, superficie lobulada color café claro y oscuro que abarca cuerpo mandibular.

Descripción imagenológica: Lesión isodensa multilocular en área retromolar, Con expansión de cortical, se observa diente incluido dentro de la lesión.

Diagnóstico: Ameloblastoma.

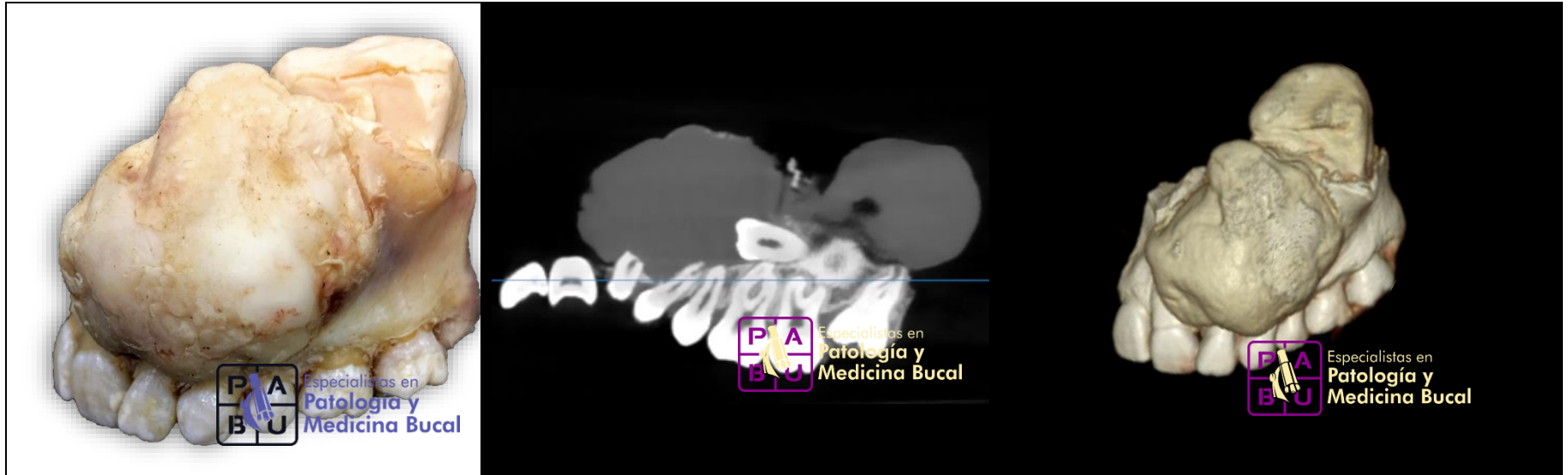


Pieza 2: Paciente masculino 21 años. Mandíbula lado derecho.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de primer premolar inferior a cóndilo mandibular. Forma ovoidea, consistencia dura, color café claro y oscuro, con expansión del cuerpo mandibular. En el área retromolar se observa zona interna con tejido duro color café claro y oscuro.

Descripción imagenológica: Se observa lesión hipodensa unilocular con bordes definidos en cuerpo mandibular que expande y adelgaza cortical del hueso.

Diagnóstico: Ameloblastoma uniuquístico.

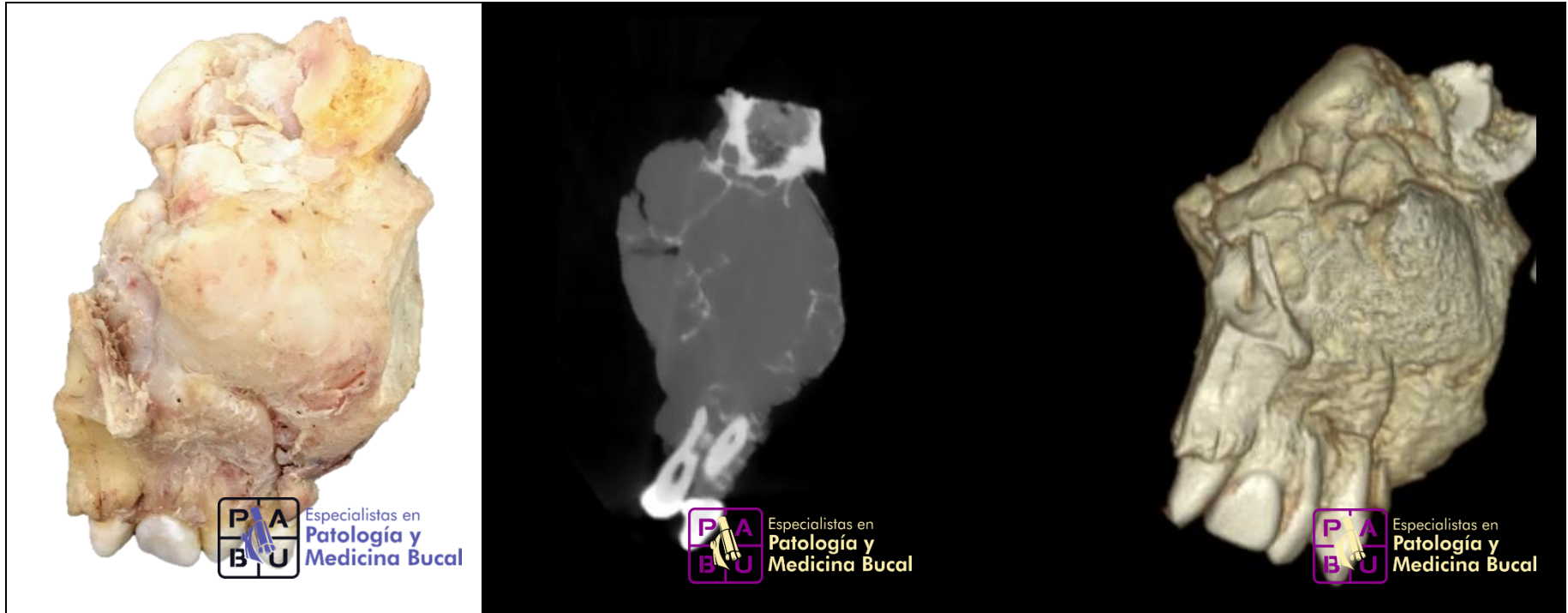


Pieza 3: Paciente femenino 20 años. Maxilar izquierdo.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de hemimaxilectomía de central a segundo molar superior con aumento de volumen de lateral a primer molar superior que infiltra al paladar duro. La lesión es de forma irregular, superficie lobulada consistencia dura, de color café claro que mide aproximadamente 4 cm de diámetro.

Descripción imagenológica: En la tomografía computarizada se observa lesión unilocular en maxilar, se observa órgano dental incluido en la lesión.

Diagnóstico: Mixoma.



Pieza 4: Paciente 27 años femenino. Maxilar izquierdo.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de hemimaxilectomía parcial izquierda de central derecho a canino izquierdo. Se observa lesión que va del cuerpo y proceso cigomático de la porción anterior del maxilar de forma irregular, superficie lobulada, consistencia dura, de color café claro y oscuro.

Descripción imagenológica: Se observa lesión multilocular hiperdensa e hipodensa en forma de panal de abejas y se observa diente incluido dentro de la lesión. No existe reabsorción de raíces.

Diagnóstico: Mixoma.



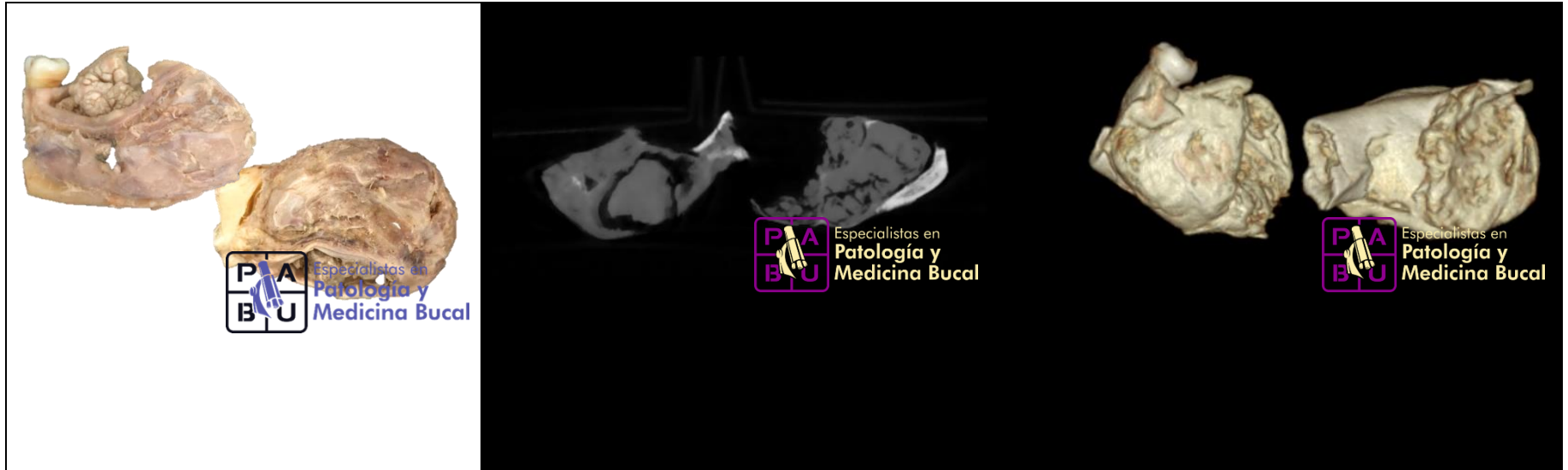


Pieza 5: Masculino 41 años. Maxilar derecho.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de hemimaxilectomía de central a segundo premolar derecho. Se observa lesión que infiltra seno maxilar, cuerpo y tuberosidad del maxilar de forma irregular, consistencia dura, superficie lobulada de color café claro y oscuro con zonas de hemorragia.

Descripción imagenológica. Se observa lesión hipodensa uniloculada bien definida que infiltra cuerpo y seno maxilar, no reabsorbe raíces de dientes

Diagnóstico: Mixoma odontogénico.



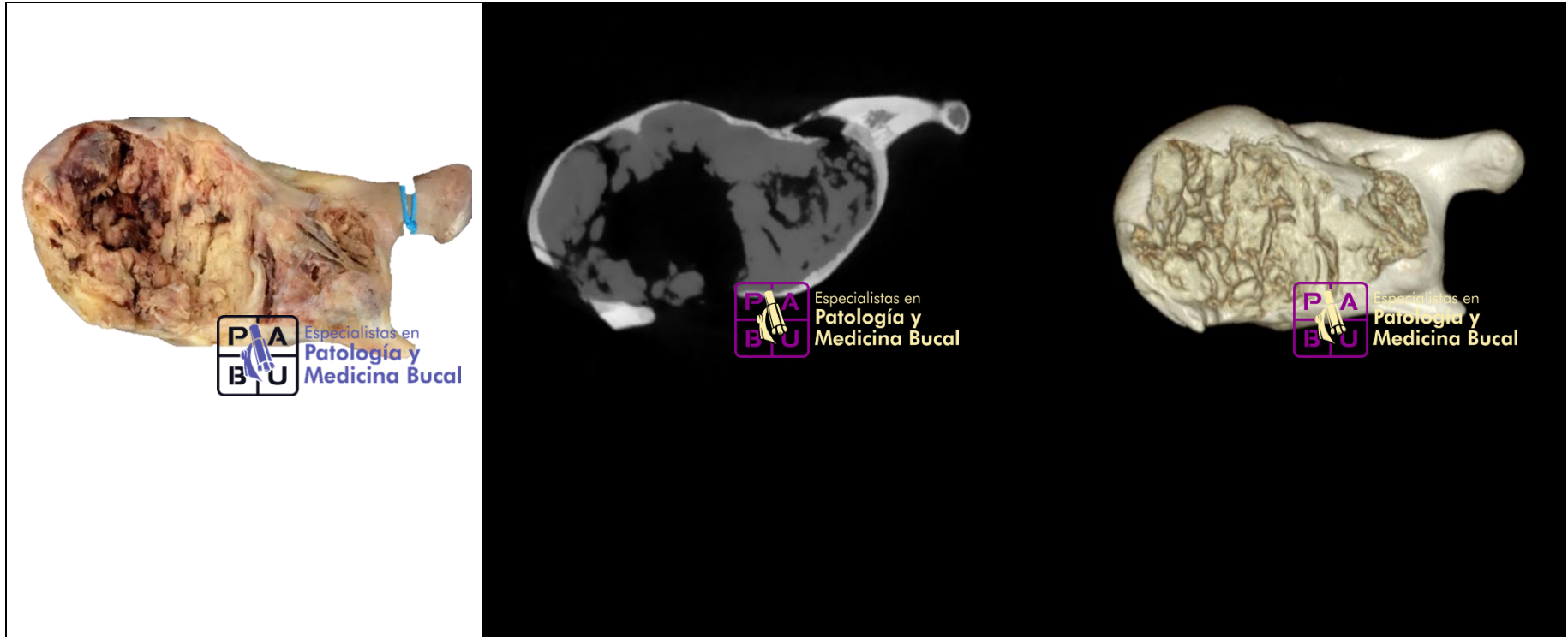
Pieza 6: Paciente femenino 40 años. Mandíbula lado izquierdo y derecho.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de hemimandibulectomía. Que va de segundo molar inferior izquierdo a zona anterior de mandíbula con ausencia de dientes. La pieza se encuentra dividida en dos partes:

- a) Zona de segundo molar a cuerpo de mandíbula: Se observan lesiones de consistencia dura, color café claro y oscuro, de forma irregular, superficie lobulada en zona retromolar.
- b) Zona anterior a cuerpo mandibular: Se observan lesiones de consistencia dura, forma irregular, superficie lobulada, color café claro y oscuro, cortical de hueso adelgazada.

Descripción imagenológica: En zona A como en zona B se observan lesiones hipodensas que adelgazan cortical del hueso. En zona A se observa una lesión hipodensa unilocular con bordes definidos que invade el cuerpo mandibular. Zona B lesiones multiloculares bien definidas.

Diagnóstico: Ameloblastoma multiquístico.

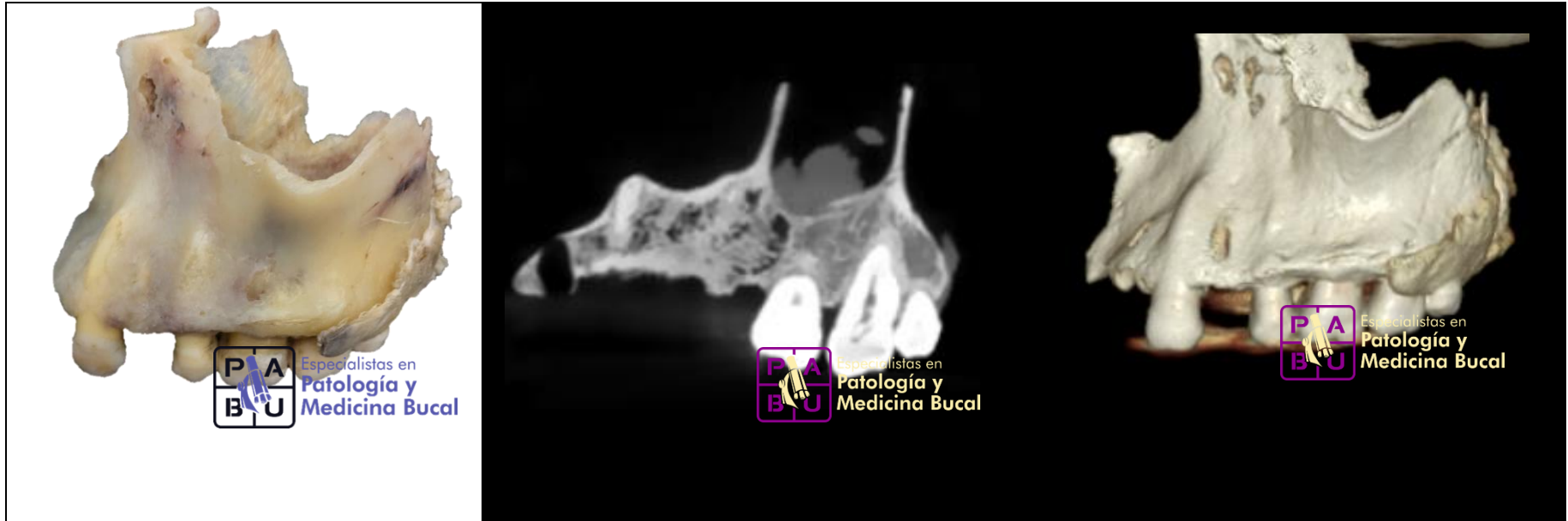


Pieza 7: Femenino 29 años. Mandíbula lado izquierdo.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de hemimandibulectomía de cuerpo hasta cóndilo y proceso coronoides. Se observa lesión de forma y superficie irregular, color café claro y oscuro con áreas quísticas.

Descripción imagenológica. Se observa lesión hipodensa con áreas hiperdensas, unilocular que expande y adelgaza cortical.

Diagnóstico: Ameloblastoma.



Pieza 8: Masculino 45 años.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de canino a segundo molar superior izquierdo con ausencia de primer premolar. De forma rectangular, color café claro y oscuro. Se observa cavidad al interior del seno maxilar con tejido blando de color café claro y oscuro

Descripción imagenológica. Se observa al interior del área que ocupa seno maxilar, hipodensa de forma irregular.

En el trabeculado óseo se observan pequeñas áreas radiolúcidas, circunscritas, únicas

Diagnóstico: Osteomielitis.

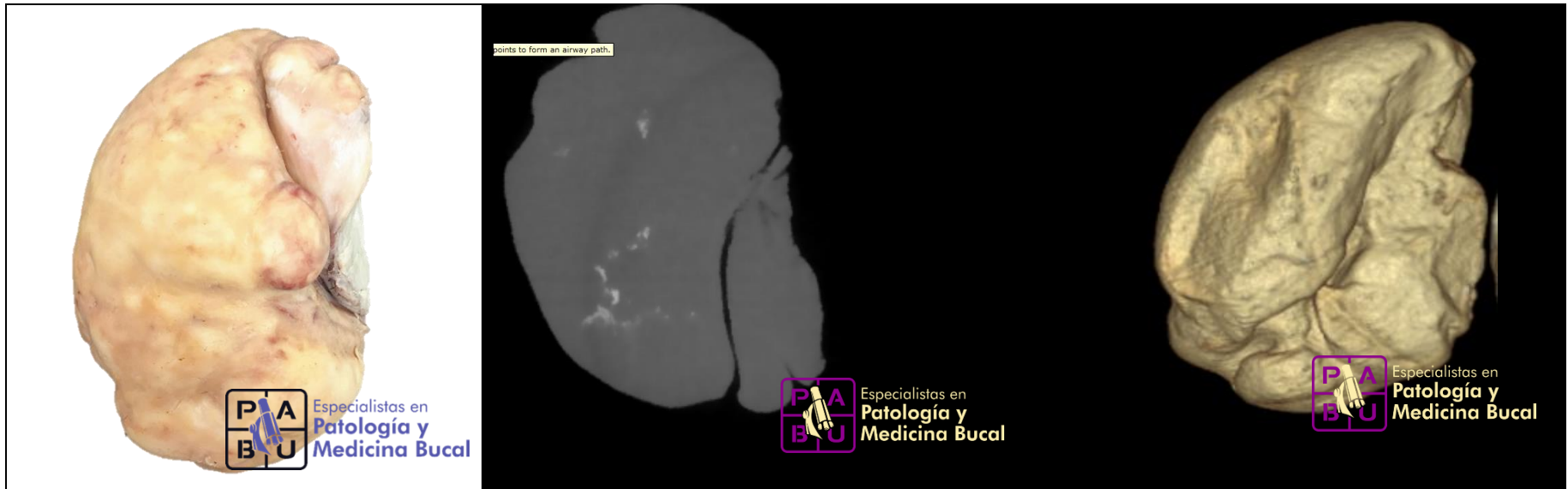


Pieza 9: Femenino 38 años. Mandíbula anterior.

Descripción macroscópica: Pieza quirúrgica de hemimandibulectomía de primer premolar izquierdo a primer molar inferior derecho con cortical. De forma triangular, color café claro y oscuro. En la zona vestibular a donde corresponden canino y premolar se observa de forma ovoidea de consistencia dura, superficie lobulada de color café claro que mide aproximadamente 4 cm de diámetro. Se observa corte transversal que se realizó para obtener muestra.

Descripción imagenológica: Lesión hipodensa unilocular en zona vestibular de canino a primer molar inferior que no absorbe raíces de dientes.

Diagnóstico: Mixoma.



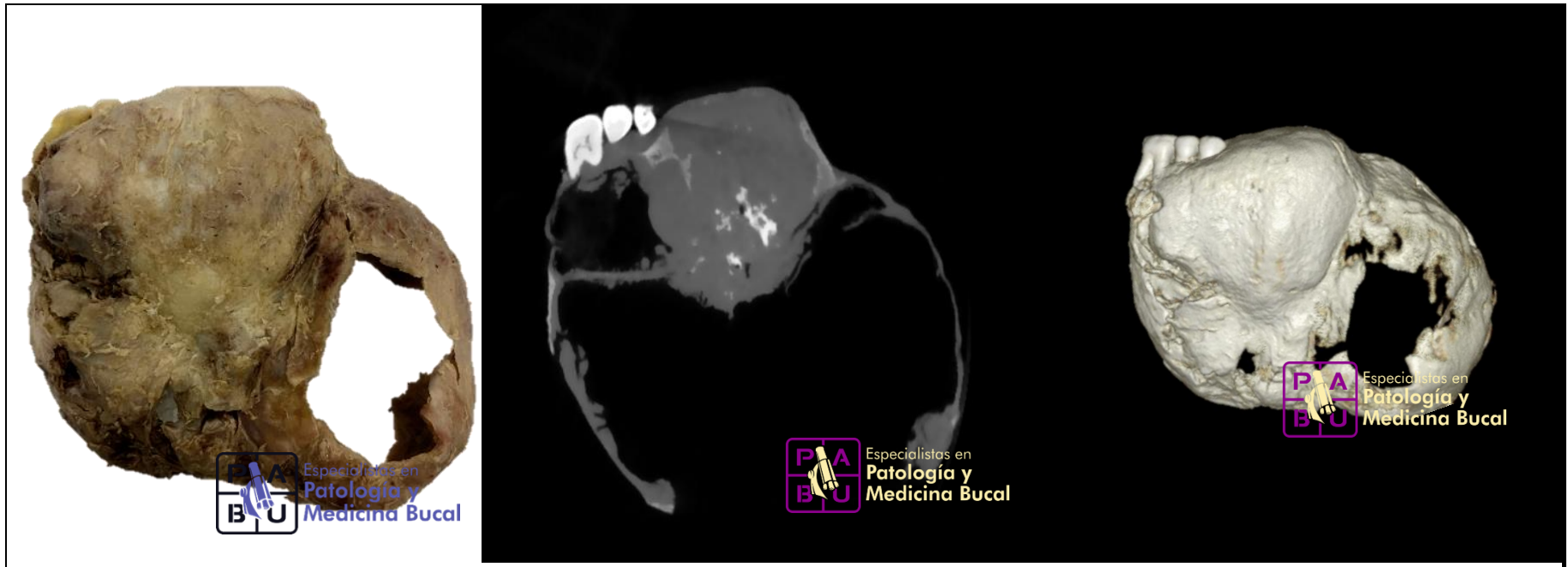
Pieza 10: Femenino 27 años. Lesión incluida en pieza 4

Descripción macroscópica. Se observa de forma semicircular superficie lobulada,, de color café claro, consistencia dura que mide 5.3 cm de largo y 3 cm de ancho.

Descripción imagenológica. Se observa área hipodensa con zonas hiperdensa bien definidas.

Diagnóstico: Mixoma.



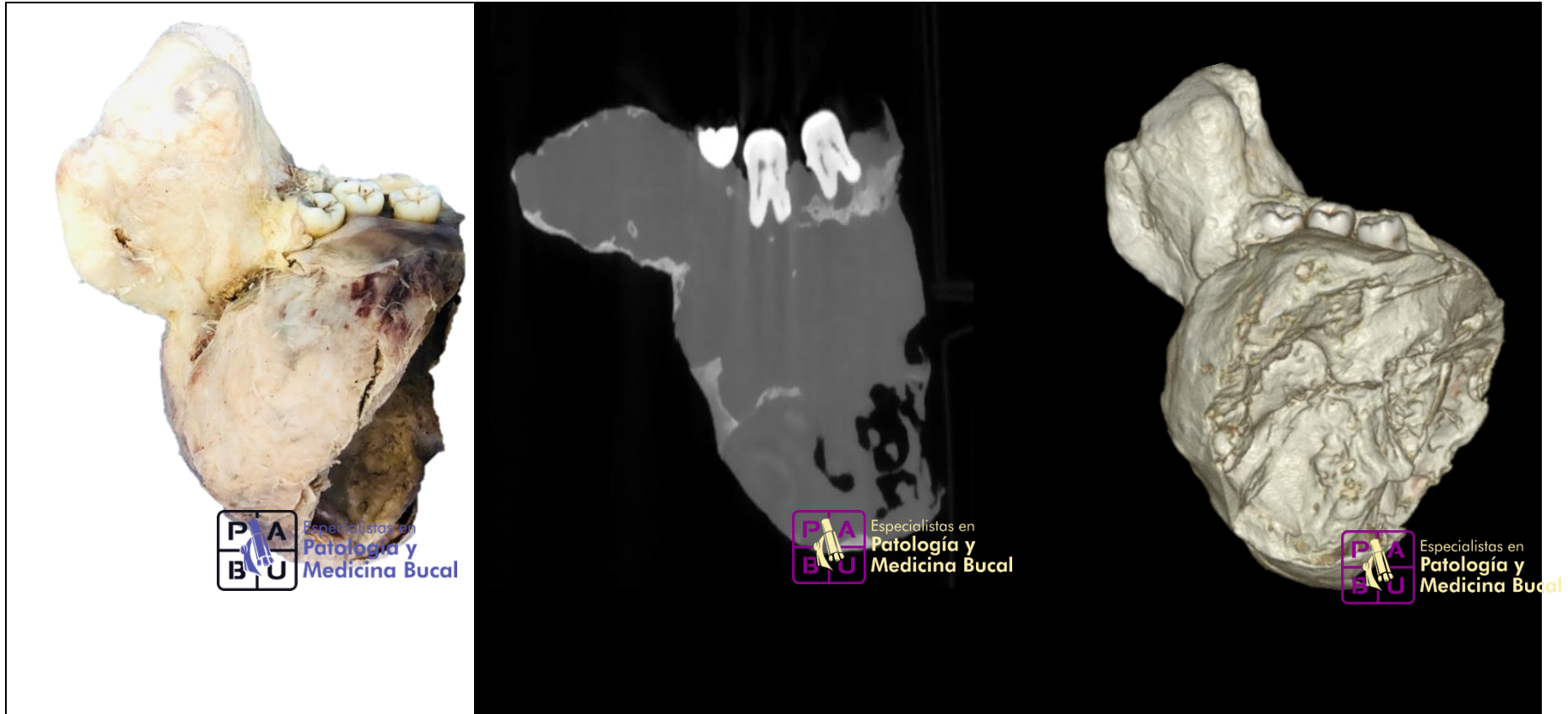


Pieza 11: Femenino 45 años.

Descripción macroscópica. Pieza quirúrgica de hemimandibulectomía de primer molar inferior izquierdo a zona anterior mandibular con lesiones que ocupan el cuerpo mandibular y expanden cortical, de forma ovalada, superficie lisa, color café claro y oscuro y que forma cavidades.

Descripción imagenológica. Lesiones hipodensas multiloculares bien definidas que adelgazan y destruyen cortical, las lesiones no absorben raíces de dientes que se encuentran circundantes a la lesión. En la zona central de la lesión se observan zonas hiperdensas

Diagnóstico Ameloblastoma uniuquístico.



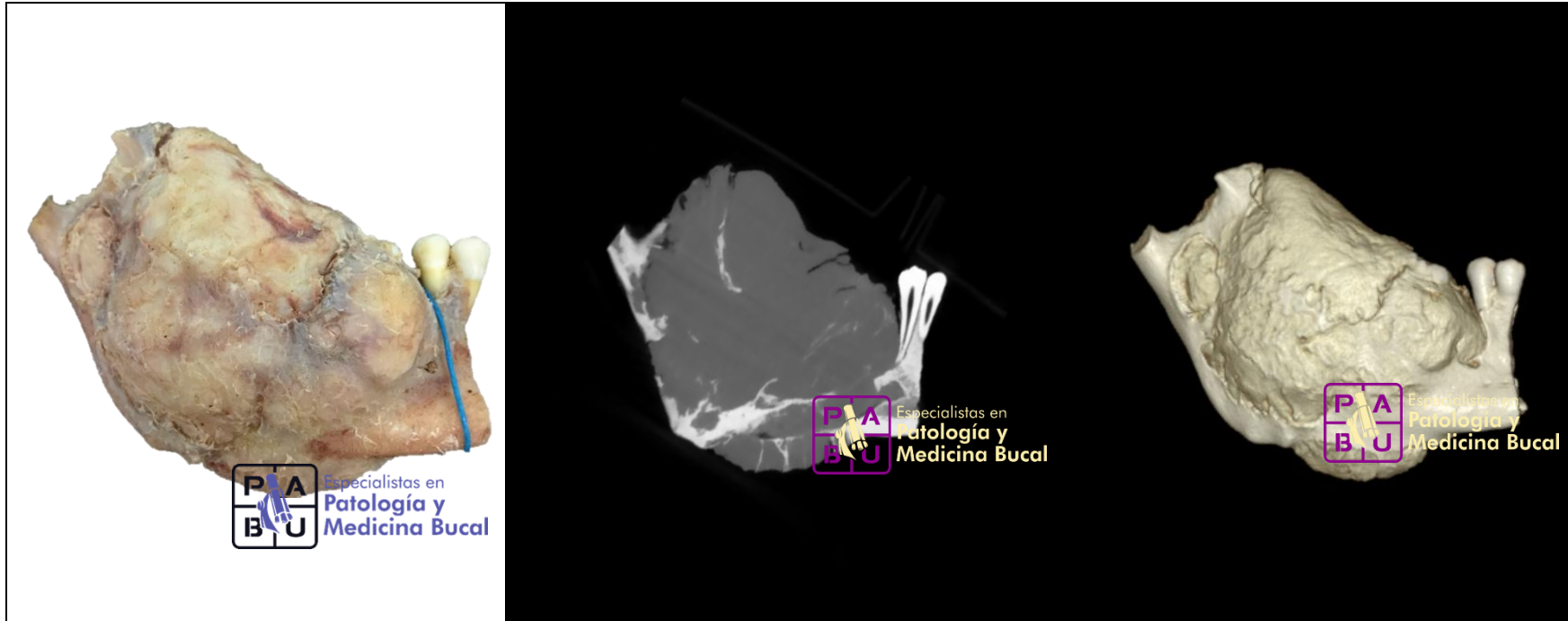
Pieza 12: Femenino 45 años.

Descripción macroscópica: pieza quirúrgica de hemimandibulectomía que va del cóndilo a primer molar inferior derecho con lesión amplia de forma ovalada que mide aproximadamente 5 cm. De color café claro y oscuro

Descripción imagenológica. Se observa lesión amplia hipodensa que invade tejido óseo y adelgaza paredes óseas. No reabsorbe raíces.

Diagnóstico: Ameloblastoma uniuquístico.





Pieza 13: Masculino 20 años. Mandíbula lado derecho.

Descripción macroscópica. Pieza quirúrgica de hemimandibulectomía que va de cóndilo a primer premolar inferior derecho. Se observa lesión que abarca rama, cuerpo y ángulo mandibular en caras vestibular y lingual, de forma irregular, superficie rugosa, color café claro y oscuro con zonas eritematosas que parece estar encapsulando.

Descripción imagenológica. Se observa lesión amplia hipodensa con zonas hiperdensas bien definidas que afecta cortical, sin reabsorción de raíces.

Diagnóstico: Mixoma.

## DISCUSIÓN.

La conservación de material biológico es uno de los retos principales en patología bucal, tanto para su estudio, como para su uso en la docencia o investigación.

El uso de formalina es la opción más utilizada para conservar, sin embargo tiene limitaciones en las piezas al momento de utilizarlas como material de enseñanza.

La plastinación no es una técnica nueva, desde su creación a finales del siglo pasado se han hecho muchos trabajos y modelos empleando el cuerpo humano y algunos animales. En odontología y en especial, en patología bucal ha recibido poca atención.

La revisión bibliográfica en el buscador Pubmed con términos “MESH” mostró que hasta el momento han sido pocos los trabajos que hablan sobre la plastinación a piezas quirúrgicas de maxilar y mandíbula solo se encontraron dos trabajos; uno de ellos en 1985 y otro en 2014. Aufdemorte (1985) realizó la plastinación a una pieza de mandibulectomía con diagnóstico de ameloblastoma y otra de una maxilectomía con diagnóstico de melanoma utilizando la técnica S-10. Dudanakar (2014) en su estudio, realizó la plastinación a 10 piezas que incluyen patologías como ameloblastoma y quiste dentígero, la deshidratación la realizó con alcohol al 60% y como polímero utilizó una mezcla de bolsas de té con xileno, sustituyendo al S-10. A diferencia de estos dos estudios, en el presente estudio se realizó la plastinación a 13 piezas quirúrgicas de las siguientes patologías: ameloblastoma, mixoma y osteomielitis con la técnica de S-10 y utilizando la acetona como agente deshidratador.

Este trabajo es el primero en patología bucal del país en el que se aplica esta novedosa técnica de conservación ya establecida en el CEIEPAA de la FMVZ de la UNAM, establecido desde el 2004, donde se realizó la capacitación durante dos

meses para aprender y aplicar la técnica. En la Facultad de Veterinaria y Medicina, cada vez es más común utilizar este material para la enseñanza, desde 1989 fecha en la que se crea el primer laboratorio de plastinación de América Latina.

Si bien no existe un protocolo instaurado para el manejo y procesamiento de mandíbulas y maxilares con patologías, no hubo inconvenientes en realizar la técnica S-10.

Los pasos de la técnica S-10 fueron relativamente rápidos gracias al tipo de material usado, sus dimensiones y peso. La cantidad de insumos que se utilizaron también fueron cantidades menores comparados con otros órganos o estructuras en las que se puede practicar plastinación.

Para obtener piezas de buena calidad, con estructuras lo más fiel posible es necesario realizar los pasos con dedicación y sin premura, desde realizar una buena disección para darles el aspecto que van a quedar; pasar por los baños de acetona, calcular el porcentaje de acetona y medir temperaturas con la deshidratación; revisar la presión de la bomba de la cámara de impregnación, donde se sustituyen los líquidos tisulares por la silicona; hasta realizar el curado quitando el excedente de S-10 en las piezas. Todo esto se verá reflejado en las características finales de las piezas.

## **CONCLUSIONES.**

El proceso de plastinación funciona como método de conservación para las piezas quirúrgicas en patología bucal, este cumple con uno de los principales propósitos que es el de mantener la integridad de la estructuras. Por su fácil manipulación, también se pueden realizar las tomografías Cone Beam a las piezas para así poder observar con más detalle dimensiones, cualidades de la patología y así se pueda utilizar este material en la docencia.

El tipo de material que se manipuló durante el procedimiento fue en su mayoría tejido óseo con lesiones de tejido blando y bajo porcentaje de tejido adiposo por lo que la reducción de dimensiones de estos fue mínimo o casi nulo.

Existieron cambios de tamaño y peso en dos piezas (6 y 10) con un porcentaje de retracción de 8.46 % y 1.43 % respectivamente. El color en el aspecto de las piezas, se notó en los dientes y el tejido blando ligeramente más claro a diferencia de su preservación en formol. El tiempo indefinido en formol no perjudicó con el resultado. Para preservar mejor su aspecto original se recomienda cambiar periódicamente la solución u optar por otros métodos de conservación.

En patología bucal se deben de explorar alternativas para conservar y utilizar el material biológico para fines educativos y de investigación.

El tiempo, costo y esfuerzo se vieron reflejados en los resultados obtenidos en las piezas, por lo que sin dudar lo la plastinación es un método viable en patología bucal. Ya que el material es apto para la docencia. La manipulación, es sencilla, sin necesidad de equipo especial. La visualización del aspecto biológico de las patologías es excelente, se puede apreciar el acto quirúrgico realizado, la afectación de los tumores y con las imágenes en la tomografía se visualiza mejor



el comportamiento del proceso patológico y así el alumno aprenderá en un futuro de una manera más didáctica la comprensión de los tumores de origen odontogénico, osteomielitis y de otro tipo de patologías.

## ANEXOS.

### GLOSARIO.

**Acetonómetro:** Aerómetro con medidas que sirve para determinar la concentración de acetona en mezclas de acetona y agua. Calibrado a temperatura de 20°C.

**Biopsia excisional.** También llamada exéresis. Una biopsia excisional es la extirpación completa de un órgano o un tumor, generalmente sin márgenes, que se realiza normalmente en quirófano bajo anestesia general o local y con cirugía mayor o menor respectivamente

**Biopsia incisional.** Es el tipo de biopsia en la que se corta o se extirpa quirúrgicamente sólo un trozo de tejido, masa o tumor para su estudio histopatológico y posteriormente extirpar el tejido.

**Biopsia.** Extracción de una pequeña pieza de tejido vivo de un órgano u otra parte del cuerpo para, mediante el examen microscópico, confirmar o establecer un diagnóstico, estimar un pronóstico o seguir el curso de una enfermedad. Proviene del griego bio-, "vida", y -opsiā, "observar"

**Curado.** Proceso de la plastinación en el que se produce el endurecimiento de los especímenes previamente impregnados con el polímero usado (silicón, poliéster, resina epóxica).

**Curetaje:** Raspado, en general de las paredes internas de un conducto, cavidad o estructura, para eliminar un tejido anormal o excrecencia, o bien para obtener una muestra.

**Decorticación:** extirpación del tejido cortical de un órgano o estructura, como hueso, riñón, cerebro o pulmón.

**Deshidratación.** Consiste en extraer y sustituir los fluidos tisulares por un disolvente orgánico. Eliminando agua y grasa.

**Dilatación.** En física es el aumento de un cuerpo en su volumen. Éste se hace más grande (más largo o ancho, o ambas cosas).

**Enucleación:** extracción de un órgano o tumor de una pieza de una sola vez

**Fijación.** Procedimiento químico que consiste en emplear diversas técnicas (físicas, químicas), para establecer puentes entre las moléculas del tejido, manteniéndolas en sus lugares originales e impidiendo su degradación.

**Hemirresección.** Resección parcial de un órgano o estructura.

**Impregnación.** Paso de la plastinación que consiste en la sustitución del disolvente intermediario (acetona) por el polímero.

**Infiltración.** Acumulación aumentada de una sustancia en un tejido.

**Inmersión:** Acción de introducir un sólido dentro de un líquido.

**Inyección.** Acto de introducir el líquido dentro de una parte

**Perfusión.** Acto de verter sobre o a través de.

**Polimerización.** Proceso químico mediante el cual las moléculas simples. Iguales o diferentes, reaccionan entre sí por adición o condensación y forman otras moléculas de peso doble, triple, etc. En plastinación se refiere al proceso de unión entre las cadenas del polímero por la acción de un agente entrecruzador (S-6) que provoca el endurecimiento del polímero.

**Resección:** Extirpación de una porción significativa de un órgano o estructura.

**Resección en bloque:** Es la remoción de un tumor incidiendo en los tejidos alrededor de este, de tal modo que se retira el tumor sin entrar en contacto con él. Se considera marginal cuando no se afecta la continuidad del hueso. Se utiliza en tumores benignos de comportamiento más agresivo y requieren márgenes de tejido sano para disminuir la posibilidad de recurrencia.

**Resección segmental:** Intervención quirúrgica en la cual se extirpa una parte de un órgano, una glándula u otra parte del cuerpo.

**Secuestro:** (Del latín sequestrare. separar). Parte de un hueso afecta de necrosis.

**Secuestrectomía:** Extracción de un secuestro incluido en un hueso vivo.

## Referencias.

1. Dawson TP, James R, Williams G. How do we teach Pathology? *Journal of Pathology*. 1990;(162): p. 265-272.
2. Mahesh D, Priya SJ, Rutuja SK, Bhagyalaxmi H. Plastination revisited: A teaching aid in oral pathology. *International Journal of Contemporary Dentistry*. 2014;; p. 1,4.
3. Spoorthi BR, Vidya MB. Plastination: A novel, innovative teaching adjunct in oral pathology. *Journal of Oral & Maxillofacial Pathology*. 2011;; p. 133-137.
4. Olivares R, Labra P, Adaro L. Técnicas anatómicas y métodos de conservación en anatomía veterinaria. *TecnoVet*. 2016 Diciembre; 11(3).
5. Fonseca -Matheus J. Conservación de piezas anatómicas para la enseñanza en carreras médicas. *Gaceta de Ciencias Veterinarias*. 2012;; p. 5-10.
6. World Health Organization. IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans. [Online].; 2004 [cited 2018 Marzo. Available from: <http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol88/mono88-6B.pdf>.
7. International Society of Plastination. About Plastination. [Online].; 2018. Available from: <http://isp.plastination.org/about.html>.
8. Guerra JAB. Historia de la preservación de cadáveres humanos. *Morfología*. 1;; 2009;p. 5-10.
9. Reyes-Aguilar ME. Anatomía humana y plastinación. [Online].; 2007 [cited 2017 Febrero]. Available from: <http://www.medigraphic.com/pdfs/bmhfm/hf-2007/hf071f.pdf>.
10. Leboreiro Reyna IS, Mansilla Lory J. Las momias mexicanas vistas por la ciencia. *Ciencia amc*. 2008;; p. 8-17.
11. Rentería Mansilla L, Leboreiro Reyna IS. Historia de vida. El fenómeno de momificación en el México prehispánico. *Arqueología Mexicana* Núm 97. 1997;;



- p. 22-29.
12. Candanosa E. Introducción a la Plastinación. Memorias Curso- Taller Plastinación CEIEPAA, FMVZ UNAM. 2018;; p. 5-9.
  13. Latorre R, García-Sanz M, Moreno M, Gil F, López O, Avala M, et al. How usefull is plastination in learning anatomy? J Vet Med Educ. 2007; 34(2).
  14. Latorre Reviriego , Lopez Albors O. Protocolo de la Técnica S-10. Memorias Curso- Taller de Plastinación. CEIEPAA. FMVZ UNAM. 2018;; p. 61-78.
  15. Parel M, Bickley H, Holt G, Shuler B. Prosthetic use of plastinated facial structures: A feasibility study. The Journal of Prosthetic Dentistry. 1983 Abril; 49(4).
  16. Miklosováa M, Miklosob V. Plastination with silicone method S10- monitoring and analysis causes of failure. Miomed. 2004;(2).
  17. Tiedemann K, Ivic- Matijas D. Dehydratation of macroscopic specimens by freeze substitution in acetone. Journal International Society of Plastination Vol 22. No 2. 1988;; p. 2-12.
  18. Brown MA, Reed RB, Henry RW. Effects of dehydratation mediums and temperature on total dehydratation time and tissue shrinkage. Journal of the International Society of Plastination 17. 2002;; p. 28-33.
  19. Henry RW, Janick L, Henry C. Specimen Preparation for Silicone Plastination. Journal International Society of Plastination Vol 12 No 1. 1997 Enero; 12(1): p. 13-17.
  20. Henry RW, Nel PPC. Forced Impregnation for the standard S10 method. Journal of the International Society of Plastination Vol 7. 1993;; p. 27-31.
  21. Weiglein AH, Henry RW. Curing (Hardening, Polymerization) of the Polymer-BIODUR S10. Journal of International Society of Plastination Vol 7. 1993;; p. 32-35.

22. Karine O. Fixation of tissue for plastination: general principles. *Journal of Plastination* Vol 1. 1985;; p. 9.
23. El-Naggar AK, Chan JK, Grandis JR. *WHO Classification of Head and Neck Tumours* Lyon: WHO; 2017.
24. Neville BW, Allen CM, Damm DD. *Oral and Maxillofacial Pathology*. Cuarta ed. St. Louis, Missouri, UEA: Elsevier; 2016.
25. Regezi JA, Sciubba J, Richard CKJ. *Oral Pathology. Clinical Pathologic Correlations*. Sexta edición. ed. ST. Louis Missouri USA.: Elsevier; 2012.
26. Eversole LR. *Clinical Outline of Oral Pathology: Diagnosis and Treatment*. Cuarta ed. PMPH-USA: Elsevier.; 2011.
27. Valls A, Montané E, Bescós C, Saez M. Manejo Quirúrgico del ameloblastoma. *Revista Española de Cirugía Maxilofacial*. 2012;; p. 98--104.
28. Chiapasco M. *Tácticas y técnicas en Cirugía Oral*. Tercera ed. Venezuela: Amoica; 2015.
29. Rodriguez Vazquez M. *Caracterización de los perfiles protéicos del mixoma odontogénico y de tejidos sanos*. México: UNAM. FES Iztacala Tesis para obtener el título de Cirujana Dentista; 2013.
30. Goaz P. *Roal Radiology. Principles and interpretation*. Tercera. ed. USA: Mosby; 1994.