

**ESTADO DEL ARTE DE LA REHABILITACIÓN MAXILOFACIAL EN  
LATINOAMÉRICA. REVISIÓN TEMÁTICA**

**Julián David Arias Rengifo  
Daniel Orlando Casquete Galeano  
Javier Esteban Garzón Avellaneda  
Laura Sofía Rodríguez Reyes**

**UNIVERSIDAD EL BOSQUE  
PROGRAMA DE ODONTOLOGÍA - FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
BOGOTA DC. - DICIEMBRE 2022**

## HOJA DE IDENTIFICACIÓN

<b>Universidad</b>	El Bosque
<b>Facultad</b>	Odontología
<b>Programa</b>	Odontología
<b>Título:</b>	Estado del arte de la rehabilitación maxilofacial en Latinoamérica. Revisión temática
<b>Grupo de investigación</b>	Unidad de Manejo Integral de Malformaciones Craneofaciales UMIMC
<b>Línea de investigación:</b>	Revisión Temática
<b>Tipo de investigación:</b>	Pregrado/grupo
<b>Estudiantes/ residentes:</b>	Julián David Arias Rengifo Daniel Orlando Casquete Galeano Javier Esteban Garzón Avellaneda Laura Sofia Rodríguez Reyes
<b>Director:</b>	Dr. Stefanny Romero Oyuela
<b>Asesor metodológico</b>	Dra. Jenny Andrea Montoya Hernández

## **DIRECTIVOS UNIVERSIDAD EL BOSQUE**

<b>OTTO BAUTISTA GAMBOA</b>	Presidente del Claustro
<b>JUAN CARLOS LÓPEZ TRUJILLO</b>	Presidente Consejo Directivo
<b>MARIA CLARA RANGEL GALVIS</b>	Rector(a)
<b>NATALIA RUÍZ ROGERS</b>	Vicerrector(a) Académico
<b>RICARDO ENRIQUE GUTIÉRREZ MARÍN</b>	Vicerrector Administrativo
<b>GUSTAVO SILVA CARRERO</b>	Vicerrectoría de Investigaciones.
<b>CRISTINA MATIZ MEJÍA</b>	Secretaria General
<b>JUAN CARLOS SANCHEZ PARIS</b>	División Postgrados
<b>HERNEY ALONSO RENGIFO REINA</b>	Decano Facultad de Odontología
<b>MARTHA LILILIANA GOMEZ RANGEL</b>	Secretaria Académica
<b>DIANA MARIA ESCOBAR JIMENEZ</b>	Director Área Bioclínica
<b>ALEJANDRO PERDOMO RUBIO</b>	Director Área Comunitaria
<b>JUAN GUILLERMO AVILA ALCALÁ</b>	Coordinador Área Psicosocial
<b>INGRID ISABEL MORA DIAZ</b>	Coordinador de Investigaciones Facultad de Odontología
<b>SANDRA HINCAPIE NARVAEZ</b>	Coordinador Postgrados Facultad de Odontología

**“La Universidad El Bosque, no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velará por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”.**

## GUÍA DE CONTENIDO

**Resumen**

**Abstract**

	<b>Pág.</b>
<b>1.INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2.ANTECEDENTES</b>	<b>4</b>
<b>3.OBJETIVOS</b>	<b>20</b>
• <b>Objetivo general</b>	<b>20</b>
• <b>Objetivos específicos</b>	<b>20</b>
<b>4.METODOLOGÍA</b>	<b>21</b>
<b>A. Tipo de estudio</b>	<b>21</b>
<b>B. Metodología para el desarrollo de la revisión</b>	<b>21</b>
<b>1. Pregunta de la revisión</b>	<b>21</b>
<b>2. Estructura de la revisión</b>	<b>21</b>
<b>3. Búsqueda de información</b>	<b>21</b>
<b>a) Selección de palabras claves por temática</b>	<b>21</b>
<b>b) Estructuración de estrategia de búsqueda por temática</b>	<b>22</b>
<b>c) Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos (Pubmed -Embase)</b>	<b>23</b>
<b>d) Preselección de artículos por temática</b>	<b>26</b>
<b>4. Selección de artículos por temática</b>	<b>43</b>
<b>5. Proceso de extracción de información de artículos por temática</b>	<b>45</b>
<b>6. Proceso estructuración de REVISION</b>	<b>46</b>
<b>5.CONSIDERACIONES EN PROPIEDAD INTELECTUAL</b>	<b>47</b>
<b>Sustento legal</b>	<b>47</b>
<b>6.RESULTADOS ESPERADOS</b>	<b>48</b>
<b>7.DISCUSIÓN</b>	<b>49</b>
<b>8. CONCLUSIONES</b>	<b>56</b>
<b>9.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	<b>58</b>

## RESUMEN

### ESTADO DEL ARTE DE LA REHABILITACIÓN MAXILOFACIAL EN LATINOAMÉRICA. REVISIÓN TEMÁTICA

**Introducción:** La prótesis maxilofacial es un reemplazo artificial de una parte de la anatomía humana restaurando forma, función y estética. Ideal para pacientes que han sufrido alguna deformidad maxilofacial debido a accidentes, resecciones quirúrgicas o defectos congénitos, donde se busca rehabilitar con el mejor material y la mejor técnica que permita devolver la calidad de vida a los pacientes. **Objetivo:** Conocer la evolución e implementación de la rehabilitación protésica maxilofacial en Latinoamérica a través de una revisión temática. **Materiales y Métodos:** La muestra inicialmente fue de 154 artículos científicos extraídos de la base de datos Pubmed y Lilacs a quienes se le realizó proceso de exclusión obteniendo como resultado 21 artículos científicos en los cuales se identificó el desarrollo de rehabilitación protésica maxilofacial en Latinoamérica. **Resultados:** El empleo de las prótesis maxilofaciales tienen antecedentes que datan de civilizaciones antiguas, donde con el paso del tiempo, esta práctica fue evolucionando y en la actualidad ha sido de gran impacto y utilidad para la rehabilitación de pacientes en Latinoamérica, actualmente hace parte de las temáticas abordadas en especializaciones universitarias en países como Brasil, México y Chile o brindada como un servicio en hospitales en algunos países, como Cuba y Uruguay. El uso de distintas técnicas de fabricación también ha permitido el empleo de nuevos materiales permitiendo mejorar su manipulación, y resultados en los pacientes. **Conclusiones:** La incidencia de deformidades craneofaciales, ha permitido que las prótesis maxilofaciales tengan un gran impacto en los pacientes, mejorando la calidad de vida de estos y brindando menores costos que otros tratamientos alternativos, además de los avances en diferentes técnicas que permiten más eficacia y mejores resultados para las prótesis.

**PALABRAS CLAVE:** Estado del arte, rehabilitación maxilofacial, prótesis maxilofacial, deformidades faciales.

## ABSTRACT

### STATE-OF-THE-ART OF MAXILLO-FACIAL REHABILITATION IN LATIN AMERICA. THEMATIC REVIEW

**Introduction:** A maxillo-facial prostheses is an artificial replacement of a human part which restores form, function and aesthetics. It is ideal for patients who have suffered a deformity due to accidents, surgery or congenital defects and the goal is to rehabilitate with the best material and technique which will allow the patient to recover quality of life. **Objective:** To know by a thematic review the evolution and implementation of maxillo-facial prosthetics in Latin America. **Materials and methods:** 154 initial articles from Pubmed and Lilacs from which the exclusion process left 21 which covered the main topic. **Results:** The use of prostheses dates back to ancient times and has evolved becoming a major aid for patient rehabilitation in Latin America. Currently it is part of the topics of graduate education in Brazil Mexico, and Chile, or provided as a service in hospitals in Cuba and Uruguay. Use of different techniques has allowed the use of new materials improving malleability and results. **Conclusions:** Incidence of cranio-facial deformities has allowed prostheses to have beneficial impact on patients, improving quality of life, lower costs, efficiency and results.

**KEY WORDS:** State-of-the-art, maxillo-facial rehabilitation, maxillo-facial prostheses, facial deformities.

## **1. INTRODUCCIÓN**

La rehabilitación maxilofacial es un campo de la odontología restauradora muy poco explorado en Latinoamérica. Esta busca tratar defectos anatómicos y funcionales en la región maxilofacial de los pacientes que han sufrido recesiones quirúrgicas o defectos congénitos. Por medio de este proyecto se busca ampliar el conocimiento que se tiene acerca de esta alternativa de tratamiento en América Latina e implementar un acercamiento teórico en pregrado y actualizar a los profesionales en su práctica privada. Además, se busca establecer un hito en el campo de la odontología.

Una prótesis maxilofacial es el reemplazo artificial de una zona la cual ha sido perdida por distintas causas, bien sea por un accidente, por un tumor, por un defecto congénito etc. El objetivo que se busca causar en el individuo al usar una prótesis maxilofacial es devolverle la anatomía, la función y la estética, además de causar un impacto psicológico y social, el cual permitirá nuevamente al paciente sentirse cómodo con su apariencia física y de igual manera nos permite brindarles a nuestros pacientes una mejoría en su autoimagen o autoestima. Para la confección de una prótesis maxilofacial se tiene en cuenta el estado del defecto con el que llega el paciente, así mismo la zona de la cara afectada dado que dependiendo de estos factores se podrá elegir de manera correcta el tipo de material teniendo en cuenta el tamaño del defecto, la humedad actual de la zona, el color y la textura de acuerdo a las características que presente la persona con el fin de lograr un resultado lo más realista posible.

Este trabajo es realizado con finalidad académica, para el desarrollo de trabajo de grado en la facultad de Odontología de la Universidad el Bosque, y lo que se espera con este trabajo a un corto plazo es que se conozca más acerca de este tema en Colombia tanto por estudiantes de odontología como por odontólogos graduados, a mediano plazo queremos que esta temática sea incluida en una cátedra en el pregrado de odontología con el fin de que los estudiantes tengan el conocimiento a una alternativa de tratamiento y sepan remitir correctamente a estos pacientes y a largo plazo se busca incentivar la investigación y desarrollo acerca de esta temática en todo Latinoamérica.

Debemos tener presente que las principales causas de las anomalías craneofaciales son de tipo congénito, cáncer y lesiones traumáticas. (Cifuentes, et al, 2008) realizó un estudio donde evaluó las anomalías craneofaciales en recién nacidos las cuales representan entre 10 y 15 % de las anomalías congénitas siendo las hendiduras orofaciales una de las más comunes y más graves. La prevalencia de anomalía congénita fue 2,7 % y de anomalía craneofacial 0,6 %.

(Morales, 2016) realizó un estudio sobre la incidencia de los casos de trauma facial en un periodo de enero de 2008 a enero de 2013, donde se atendieron a 4,814 pacientes y el 83.6% del género masculino y 16.4% del género femenino. La edad promedio fue de 36 años (16 a 84 años), donde se evidenciaron tres principales lesiones las cuales fueron: piso de órbita 27%, para sínfisis 31% y el ángulo de la mandibular 34%.

(Quintana, 1998) En Cuba entre los años 1994 y 1996 se realizó un estudio acerca de los tumores malignos que afectan la región maxilofacial tratados en el servicio de Cirugía Maxilofacial de Artemisa (Cuba), el cáncer en cavidad oral, piel de la cara, glándulas salivales y otras estructuras adyacentes ocupan unas de las 10 primeras causas de cáncer a nivel mundial.

El mayor número de casos de tumores en la región facial corresponden a cáncer de piel con un 79%, le sigue el cáncer en cavidad bucal, neoplasias en las glándulas salivares y cuello en su región lateral, también se encontró que en el 95% de los casos corresponden a pacientes de raza blanca y una relación con el cáncer de piel debido a que estos pacientes son más susceptibles a los rayos solares, en este estudio también se expusieron las localizaciones más frecuentes de cáncer en la cavidad oral, el 45% de los casos fueron en el labio inferior, seguido de la lengua con un 13%, al igual que la encía en el maxilar superior. Las zonas más expuestas a los rayos solares fueron la región nasal con el 34,9% y la región nasogeniana con un 11,3% lo que corresponde a más del 45% de los casos. El carcinoma basocelular de piel fue el tipo histológico más frecuente seguido del carcinoma epidermoide.

Por lo anterior, se va a realizar una revisión temática sobre el desarrollo de las prótesis maxilofaciales en Latinoamérica las cuales se usan para la corrección de los defectos

maxilofaciales, debido a que no se encuentra mucha evidencia sobre este tema en Latinoamérica se hace necesaria esta revisión.

## 2. ANTECEDENTES

El estado del arte conlleva diferentes definiciones dependiendo del autor, (Gómez, 2015) hacen referencia a una definición de lo que es el estado del arte en la investigación, brindada por diversos autores expuestos en el artículo; Mencionan que el estado del arte forma parte de las metodologías de investigación cualitativa y que busca clarificar el estado actual de un problema.

(Guevara, 1989), define el estado del arte como “la capacidad del individuo para la delimitación de problemas, la búsqueda y desarrollo de herramientas teóricas y metodológicas, la organización, el cuidado y los controles que han de tenerse en el proceso, la reformulación ante lo imprevisto, la priorización y el procesamiento de la información, la señalización de los límites y los alcances de lo obtenido, la inferencia de los usos deseables y posibles de los resultados, la apertura de la información y confrontación de lo investigado, el establecimiento de nuevas hipótesis y la necesidad de realizar nuevos trabajos complementarios”.

(Guevara, 1989) Mencionan que el estado del arte está constituido por tres tendencias:

- **Recuperar para describir:** Esta tendencia está enfocada en obtener un inventario bibliográfico con el fin de dar conocimiento actual sobre un concepto en específico.
- **Comprender:** Esta tendencia no está enfocada en recuperar el conocimiento por medio de un inventario bibliográfico, debido a que este concepto está encaminado a comprender cómo un tema en específico llegó hasta determinado punto en la actualidad.
- **Recuperar para trascender reflexivamente:** Este concepto pretende permitir un cuestionamiento, criticar una idea y construir un concepto, dando sentido a la información obtenida, la cual posee diversas finalidades y niveles, pasando por el rastreo, registro, sistematización e interpretación

(Londoño, 2016) refieren que “el término estado del arte tiene su origen en Estados Unidos a finales del siglo XIX, cuando se empleó con la condición actual o el nivel alcanzado por un arte específico”; El Estado del arte llega a América Latina a finales de la década de los ochenta del siglo XX, por consecuencia de una disminución en el nivel educativo en el continente y por ende surge y se consolida un pensamiento sociopolítico

vinculado con la organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), la Comisión Económica para América y el Caribe (CEPAL) y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

(Ramírez, 2021) Menciona que, para construir el estado del arte, se debe empezar a responder un problema en específico, se debe tener la pregunta de investigación ya definida, con el fin de establecer límites que nos ayuden a especificar el rango de búsquedas. Para saber cómo se construye el estado del arte, debemos tener claro que el estado del arte se construye como un marco conceptual y que no existen estados del arte con un concepto universal.

Para definir el análisis del problema a resolver, los autores establecen unas preguntas de base, las cuales son:

- ¿Qué problemas se han investigado?
- ¿Cómo se definieron esos problemas?
- ¿Qué evidencias empíricas y metodológicas se utilizaron?
- ¿Cuál es el resultado de las investigaciones?

(Pereira, 2019) menciona que el estado del arte se caracteriza por no ser una lista de textos con resúmenes cortos de cada uno de los temas a tratar. Lo que es relevante y característico del estado del arte es la forma de seleccionar y analizar aquellas partes que usted considera como relevantes para su investigación. Es necesario establecer parámetros de descarte y de inclusión para los textos encontrados, con el fin de hacer de la búsqueda un proceso sistemático y replicable.

### **¿Qué es rehabilitación maxilofacial?**

(Garduño, 2009) hace referencia a la importancia de saber que los defectos maxilofaciales pueden afectar la salud física y psicológica de los pacientes, debido a que pueden llegar a generar enfermedades psiquiátricas o psicológicas, y/o problemas familiares y sociales. Algunos de estos defectos pueden ser de origen congénito, causada por malformaciones y alteraciones del desarrollo, o también causado por patologías como enfermedades necrotizantes, oncológicas o por trauma.

Generalmente se prefiere la cirugía estética, con restauraciones protésicas. En 1953, Ackerman definió las prótesis maxilofaciales como la rama de la odontología que repara

y reemplaza artificialmente partes de la cara después de lesiones o intervención quirúrgica, esta definición excluye el uso de prótesis para tratar dichas deformidades en un esfuerzo por mejorar la estética facial.

(Cifuentes, 2008) Según el glosario de términos de prostodoncia, una prótesis maxilofacial es “Un reemplazo artificial de una parte de la anatomía humana restaurando forma, función y estética”. Un gran problema está presente en los pacientes que han sufrido una deformidad maxilofacial, ya que estos no podrán seguir su vida normal, al no querer mostrarse en público.

Gracias a los avances en el uso de nuevos materiales, técnicas de coloreado y mecanismos de retención, se puede dar una segunda oportunidad a estas personas por medio de una prótesis. No se basa únicamente en devolver la forma y funcionalidad, se busca también devolver la seguridad en este paciente y mejorar su autoestima.

(Dayal et al, 2017) menciona que los objetivos de una prótesis maxilofacial son:

- Restauración de la estética del paciente



Odontólogos, P. (2021). Prótesis Maxilofacial. Retrieved 23 April 2021, from <https://www.odontologos.mx/odontologos/publicaciones/publicaciones.php?id=105>

- Restauración de la función

La prótesis de obturador palatino, mejora no solo la apariencia en la sonrisa del paciente, sino que la fonación, deglución, masticación y respiración mejoran considerablemente.



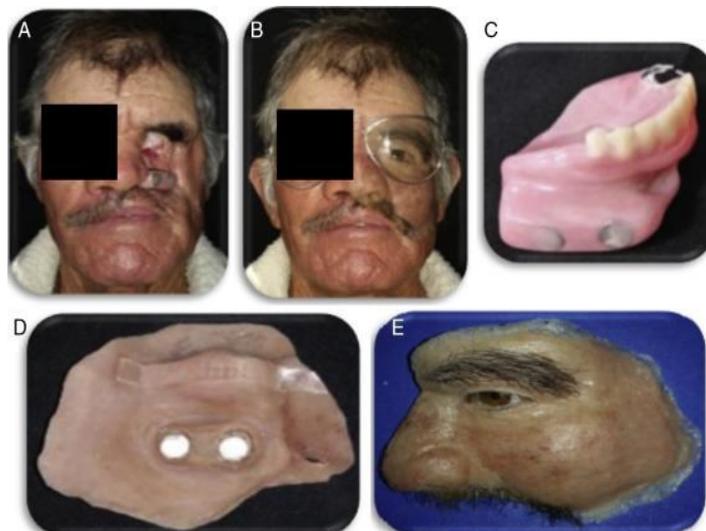
Prótesis maxilofacial. (2021). Retrieved 23 April 2021, from <https://www.slideshare.net/NadiaArmbula/prtesis-maxilofacial>

- Proteger los tejidos expuestos



Rios, A., Rios, A., & perfil, V. (2021). ¿Qué es la Prótesis Maxilofacial?. Retrieved 23 April 2021, from <https://protesis-maxilofacial-difusion.blogspot.com/2011/09/que-es-la-protesis-maxilofacial.html>

- Efectos terapéuticos o curativos



Santacruz, G Benítez (2016), Prótesis combinada con retención magnética: presentación de un caso clínico, <https://doi.org/10.1016/j.gamo.2016.09.006>.(<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1665920116300827>)

- Terapia psicológica



Odontólogo, M. (2021). Implantología oral y maxilofacial - Mundo Odontólogo. Retrieved 23 April 2021, from <https://mundoodontologo.com/implantologia-oral-y-maxilofacial/>

### **Tipo de intervenciones**

(Dayal et al, 2017) Se refiere a que la reconstrucción maxilofacial implica la implantación de sustitutos artificiales de estructuras intraorales y extraorales como como los ojos, orejas, nariz, maxilar, mandíbula, esófago, craneal huesos y paladar.

Las prótesis maxilofaciales se pueden clasificar como restauradores que sustituyen la pérdida ósea reparando así las deformidades que afectan al contorno facial y pueden aplicarse internamente o pueden ser prótesis externas como las oculares, por otro lado, se encuentran las prótesis complementarias que pueden ayudar a complementar las cirugías plásticas, reconstructivas en los periodos preoperatorios, transoperatorios y postoperatorios.

Las prótesis de obturador palatino se fabrican específicamente para cerrar la comunicación oroantral restaurando el habla, mejorando la función masticatoria del paciente y la deglución, se debe tener en cuenta el tamaño de la resección quirúrgica en pacientes sometidos a maxilectomía, número de dientes restantes, cantidad de tejido sano (óseo y mucosa) y la capacidad del paciente para aceptar un tratamiento protésico. Estas prótesis pueden fabricarse antes de la cirugía y colocar inmediatamente haya terminado

el procedimiento quirúrgico para proteger la cavidad, posteriormente se fabricará una prótesis definitiva cuando el paciente haya completado el tiempo de recuperación.

Las prótesis de lengua ayudan a los pacientes que se han sometido a una glossectomía parcial o total a causa de un carcinoma escamocelular y muchas veces se compromete el piso de boca y la faringe, la confección de estas prótesis ayuda a los pacientes en su función masticatoria, a tragar y a recuperar el habla.

Las prótesis oculares tienen como principal objetivo recuperar la autoestima del paciente y reincorporarse a la sociedad debido a que los ojos son considerados como un factor importante en las relaciones humanas a pesar del daño de visión en los pacientes que pierden uno o sus 2 ojos.

Las prótesis faciales son clasificadas en nasales, labiales, oculopalpebrales, auriculares, casquete y traqueostomías, con el fin de restaurar principalmente la apariencia del paciente y recuperar su autoestima y su calidad de vida.

También existen las prótesis de radioterapia las cuales orientan la radiación hacia el tumor a tratar ya que atenúan las dosis absorbidas por los tejidos sanos adyacentes y se suelen utilizar en la braquiterapia y actinoterapia.



Acerbi JC. Prótesis Oculares. (2021). Disponible en: <https://www.foucaultacerbi.com.ar/protesis-oculares/protesis-oculares-2/>



Benavides Rios A. PRÓTESIS NASAL. (2011). Disponible en: <http://protesis-maxilofacial-difusion.blogspot.com/2011/09/que-es-la-protesis-maxilofacial.html>

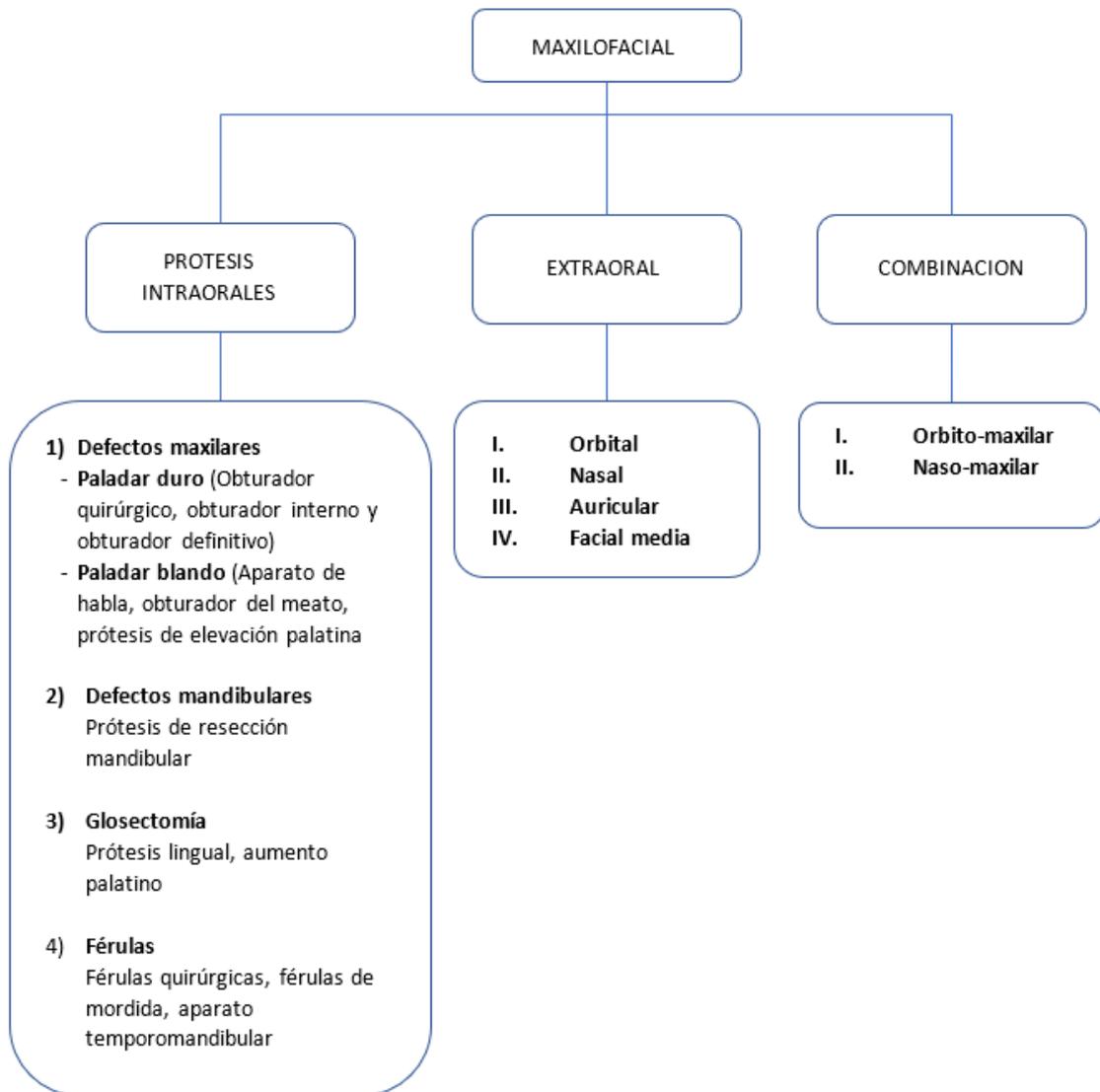


Ochoa PA. Prótesis de oreja para deformidades post- quemaduras. (2020). Disponible en: <https://www.portalamlar.org/2020/10/22/protesis-de-oreja-para-deformidades-post-quemaduras/>



D'Angelo MDP. Capsulopalpebral prosthesis fixed to 2 implants placed at the upper edge of the orbit and another fixed at the lower edge. (2017). Disponible en: <https://www.ecronicon.com/ecde/pdf/ECDE-14-00501.pdf>

Por otro lado (Dayal, 2017) describe una clasificación de las prótesis maxilofaciales, las cuales son:



Gupta AD, Verma A, Dubey T, Thakur. S. Clasificación de prótesis maxilofaciales. (2017) . Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/320564471\\_MAXILLOFACIAL\\_PROSTHETICS\\_PART-1\\_A\\_REVIEW](https://www.researchgate.net/publication/320564471_MAXILLOFACIAL_PROSTHETICS_PART-1_A_REVIEW)

(Cifuentes, 2008) En cuanto a las prótesis maxilofaciales, se encuentra un componente que es utilizado en la fabricación de esta; los obturadores los cuales son esos componentes de la prótesis que se ajustan y permiten cerrar los defectos dentro de la cavidad u otro defecto corporal. Estos obturadores pueden cumplir funciones tales como:

- Ayuda en la alimentación
- Mantenimiento del sitio quirúrgico limpio
- Mejora la cicatrización de tejidos traumatizados
- Permite la remodelación y reconstrucción del contorno palatino
- Permite devolver la función fonética

- Reposicionar los labios y las mejillas
- Ayuda psicológicamente al paciente
- Permite la deglución y la masticación
- Reducción de fluido nasal en la boca.



Murillo Rodríguez LA. Prótesis de obturador palatino. (2008). Disponible en:  
<https://revistaodontologica.colegiodontistas.org/index.php/revista/article/view/385/549>

Las prótesis maxilofaciales se realizan para corregir principalmente los defectos anatómicos, orales y faciales con el fin de brindarle estética al paciente y por ende mejorar su autoestima, esto ayudará en gran medida a su reincorporación en la sociedad.

Al mejorar las características anatómicas del paciente se busca también devolver la función de la zona que fue retirada quirúrgicamente o una estructura que no se terminó de formar por un defecto genético

Las prótesis nasales las cuales ayudan al flujo del aire de manera correcta, una mejor filtración de aire y también en gran medida la fonación se ve beneficiada con este tipo de prótesis

La prótesis de obturador palatino, le brinda al paciente la capacidad de mejorar considerablemente su estética en cuanto a su sonrisa, debido a que en gran medida los pacientes a los que se les realiza esta prótesis son por lo general personas que fueron sometidas previamente a maxilectomías o hemimaxilectomías oncológicas, al recuperar la dentadura y al cerrar la comunicación oroantral con esta prótesis se consigue una mejor función respiratoria, masticatoria, en la fonación el paciente articula mejor las palabras al tener de nuevo dientes y por la mejora en el flujo del aire el paciente puede hacerse entender de una mejor manera y articular palabras que de otra manera sería

completamente imposible y su mejora estética es similar a la que podría brindar una prótesis parcial removible en paciente parcialmente edéntulos.

En algunos casos es prácticamente imposible devolver la función como es el caso de las prótesis oculares, ya que no existe la manera de devolverle la vista al paciente cuando este ha perdido un ojo por alguna razón, estas prótesis devuelven la estética facial haciendo que el paciente se sienta más seguro de sí mismo y exponiéndose a la sociedad con más confianza.

(Khindria et al, 2009) Las prótesis maxilofaciales son fabricadas en resina acrílica y/o silicona dependiendo de la estructura facial a rehabilitar y teniendo en cuenta el nivel de humedad de la zona, un ejemplo de esto son las prótesis nasales en las que se tiene en cuenta la humedad de la piel ya que en esta zona muchos pacientes tienen una secreción en cuanto a sudor y grasa considerable lo que dificulta la adhesión de la prótesis y de ahí la importancia de la elección del mejor material dependiendo de las características fisiológicas y anatómicas del paciente.

Es importante conocer cuáles son los materiales utilizados en las prótesis maxilofaciales, con el fin de saber sus propiedades y saber cuál de estos materiales será usado finalmente para restaurar la zona del paciente.

(Khindria et al, 2009) (Abraham et al 2018). Mencionan que las características ideales las cuales debería tener el material de una prótesis maxilofacial, son las siguientes:

- **Dimensiones físicas:** Flexible, estabilidad dimensional, de peso ligero, con baja conducción térmica y que sea un material que presente una resistencia adecuada
- **Propiedades químicas y biológicas:** Estabilidad ante la exposición a agentes ambientales, adhesivos y disolventes.

No debe ser tóxico o que el paciente no sea alérgico al material y sea biocompatible; su tiempo de vida, según citan estos autores, debe ser de por lo menos 6 meses en los que no se varíen sus propiedades estéticas o físicas.

- **Características de la fabricación:** Que la polimerización del material se produzca con una temperatura lo suficientemente baja para permitir reusar los moldes, la

combinación de componentes individuales sea relativamente fácil con el fin de permitir cierto margen de error y que el tiempo de trabajo sea adecuado y de fácil pigmentación.

- **Características estéticas:** Que no sea evidente la presencia de una prótesis para las demás personas, la restauración de la zona perdida sea lo más fiel y detallada posible, el color, textura y forma debe duplicar el de la zona perdida y el de la piel adyacente a esta.

Una vez descritas las propiedades que debe tener el material ideal para la implementación en una prótesis maxilofacial, se describirán los materiales que actualmente están disponibles para la manufactura.

- **Resina acrílica:** (Khindria et al, 2009) Utilizadas en aquellas prótesis maxilofaciales donde la función a realizar es mínima, o también son utilizadas como temporales. Dentro de las ventajas que presenta este material está: Su disponibilidad, su gran facilidad para el coloreado y su vida media la cual es de dos años aproximadamente. Dentro de las desventajas que presenta este material encontramos que es un material que conduce muy fácilmente cualquier estímulo térmico y además es un material muy rígido.

(Abraham et al 2018) Menciona que son de gran facilidad para colorear, usadas preferiblemente para el uso en zonas en donde no se requiera tantos movimientos en parte gracias a su gran rigidez que suele ser una de las principales desventajas, que este material puede llegar a tener una vida de dos años y algo importante es que con el tiempo esta prótesis tiende a ponerse brillante y a agrietarse.

- **Copolímero acrílico:** (Khindria et al, 2009) A diferencia de la resina acrílica el copolímero acrílico cumple con propiedades elásticas y su textura es suave, pero lo que evita que este material es el elegido para la realización de una prótesis maxilofacial es que cuenta con unas pobres propiedades tales como: poca resistencia en los bordes, su vida media es demasiado corta y este material es sensible a la luz solar, lo que provoca que cada vez este se deteriore. Es un material pegajoso que no permite un buen coloreado.

(Abraham et al 2018) Sus propiedades han de ser pobres, además de que este tiene sensibilidad a la luz y con el tiempo se vuelve un material pegajoso, aumentando las posibilidades de que se adhiera a esta prótesis polvo y adquiera una tinción no agradable para el paciente.

- **Cloruro de polivinilo y copolímero:** (Khindria et al, 2009) Implementan un plastificante en su composición, la desventaja de este plastificante es que migra, lo cual a su vez va a provocar la decoloración y el endurecimiento de la prótesis. Mientras el plastificante aún no se ha desplazado, este material cuenta con características muy buenas como flexibilidad, facilidad para la aplicación del color y la apariencia es aceptable.

(Abraham et al 2018) Antes era el material de elección para la realización de una prótesis maxilofacial, pero al irse descubriendo nuevos materiales, con mejores propiedades, se ha ido dejando a un lado. Al incorporar un plastificante en su composición, tiene desventajas, que son el crecimiento de translucidez y tienden a la absorción de secreciones, cosméticos y disolventes.

- **Polietileno clorado:** Es un material muy similar al anterior y puede ser pintado con tintes solubles en aceite.
- **Elastómero de poliuretano:** (Khindria et al, 2009) Las ventajas que posee este material es que posee elasticidad y gran facilidad de coloreado. Su desventaja por otra parte es que este material es sensible al agua y puede causar irritación en el área donde vaya la prótesis.

(Abraham et al 2018) Se ha empleado con autocurado, se requiere de una rigurosa cantidad de proporciones para la mezcla de los materiales que se utilizaran en la prótesis, ya que uno de estos componentes es tóxico. Las desventajas que posee este material es que es muy difícil su producción, va a presentar una margen muy pobre y lo anteriormente mencionado es que puede que, en la mezcla, haya proporciones desiguales de los materiales. Los isocianatos, que están compuestos de este material son sensibles al agua, produciendo burbujas de gas. El poliuretano, nombre por el cual se le conoce a estos materiales, disponible para prótesis faciales, no es del todo confiable debido a su color, gracias a que los rayos ultravioletas modifican la superficie del material.

- **Elastómero de silicona Vulcanizado a temperatura ambiente:** (Khindria et al, 2009) Dentro de las ventajas de este material están: Es fácil de colorear, bordes

resistentes, adecuada resistencia a la tensión, no es un material tóxico y es biocompatible

- **Elastómero de silicona de Vulcanización térmica:** (Khindria et al, 2009) Es un material resistente al desgarro, excelente estabilidad térmica y biológicamente inertes. La desventaja que tiene este material es que no dispone de suficiente elasticidad como para ser empleado en una prótesis que comprometa función.
- **Silicona espumosa:** (Khindria et al, 2009) Tiene como objetivo reducir el peso de la prótesis, pero al ser un material espumoso su resistencia y vida media es demasiado pobre

(Garduño, 2009) Las prótesis son retenidas y soportadas por una serie de estructuras como los osteoimplantes integrados y a la piel restante se une con o sin adhesivo, a continuación, mencionaremos las diferentes retenciones que se pueden presentar en una prótesis maxilofacial.

La retención mecánica se da por la anatomía propia del defecto; un ejemplo de esta retención se da en pacientes edéntulos, este método es el más adecuado, debido a que junta la fijación, retención y estabilidad funcional que requiere el paciente, así como la estética.

Por otro lado, el defecto remanente de los párpados, de un segmento del ala de la nariz, o una porción del pabellón de la oreja, funcionan como retención anatómica, proporcionando buenos resultados; aunque en algunos casos con el riesgo constante del desplazamiento o la pérdida de la prótesis, limita al paciente realizar actividades al aire libre.

(Garduño, 2009) especifica que algunos problemas que puede presentar la prótesis con este tipo de retención son laceraciones o malestar que ejerce dicha prótesis con el tejido adyacente, en casos más graves puede generar infecciones y puede que el paciente no vuelva a utilizar ninguna prótesis.



Garduño Guevara A, Jiménez Castillo R, González Cardín V, Benavides Ríos A. Retención anatómica en defecto ocular. (2009). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2009/uo091d.pdf>

La retención química, es una técnica de retención de primera elección y la más efectiva, le brinda al paciente fijación, retención y estabilidad a su prótesis con ayuda de los adhesivos. La presentación de estos adhesivos puede ser en pastas o líquidos, aplicados con pincel, spray o gotero.

Cuando el adhesivo es cutáneo, el tiempo de actividad varía de 10 a 48 horas, esto depende de las condiciones epidérmicas del paciente, como, tipo de piel: grasa, seca o mixta, si el paciente presenta lesiones, vello facial, sudor, fluidos corporales, cremas, pomadas, y factores ambientales como: el sol, polvo, humo y los climas extremos; todos estos factores influyen en la pérdida y alteración de sus propiedades químicas.

Para su aplicación, el adhesivo se aplica por todo el borde o contorno de la prótesis y a seis milímetros aproximadamente del borde, se debe asegurar de que la superficie se encuentre limpia de residuos adhesivos, y grasa; se debe limpiar muy bien el área del defecto, colocando un acondicionador de tejido (benjuí) para proteger la piel y ayudar a que la prótesis tenga mayor adherencia; para obtener un resultado óptimo, se debe proteger a la prótesis de elementos abrasivos, cáusticos y solventes y su limpieza se realiza solamente con agua y jabón neutro, secando perfectamente sin tallar la superficie.

(Garduño, 2009) menciona que algunos efectos que puede causar esta retención son alergia o irritación y está contraindicada en paciente con dermatitis y sensibilidad a los compuestos químicos de los adhesivos, además de pacientes que estén en tratamientos de radioterapia.



Garduño Guevara A, Jiménez Castillo R, González Cardín V, Benavides Ríos A. Retención química adhesivo médico. (2009). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2009/uo091d.pdf>

La retención mecánica es la más usada en la cavidad oral, tanto para prótesis dentales como para obturadores, actualmente se cuenta con una gama de materiales y estructuras, que le garantizan al paciente una excelente fijación, retención y estabilidad de su prótesis; ayudándonos de ganchos colados, ganchos forjados de titanio, de cromo, cobalto, circunferenciales, puentes, barras labiales, linguales, conectores y esqueletos protésicos.

En los casos de las prótesis auriculares, se puede aumentar la retención por medio de aretes, en las prótesis oculopalpebrales o nasales, se pueden fijar a un armazón de anteojos, por medio de extensiones acrílicas o vástagos de alambre ortodóntico de 9 mm, esta retención tan liviana evita que los lentes se puedan romper y reduce el riesgo de lesionarse al momento de colocarse la prótesis, o el deslizamiento de la misma. También puede usarse como prótesis provisional, casi inmediatamente después de la cirugía y cuándo está indicada la radioterapia; frecuentemente es la opción para algunos ancianos, pacientes distraídos, de escasos recursos económicos o con mínimos hábitos de higiene.

(Garduño, 2009) Hace referencia a el progreso en la investigación de los biomateriales, lleva al sueco Per Ingvar Bränemark, a descubrir la excelente biocompatibilidad del titanio en contacto directo con el tejido óseo vivo, a esta asociación se le denomina osteointegración, y se implementa rápidamente como método de retención; se utilizó en 1965 por primera vez, para estabilizar el apoyo de un implante en una prótesis dental.



Garduño Guevara A, Jiménez Castillo R, González Cardín V, Benavides Ríos A. Retención mecánica, implantes oseointegrados con imanes para prótesis nasal. (2009). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/odon/uo-2009/uo091d.pdf>

### **3. OBJETIVOS**

#### **Objetivo general**

Conocer la evolución e implementación de la rehabilitación protésica maxilofacial en Latinoamérica a través de una revisión temática.

#### **Objetivos específicos:**

1. Profundizar en la historia y los cambios que se han presentado en las técnicas y materiales de elaboración de prótesis maxilofaciales.
2. Describir la implementación de la prótesis maxilofacial en los diferentes países que conforman Latinoamérica.
3. Evaluar el impacto social y emocional de la rehabilitación protésica en la calidad de vida de los pacientes
4. Determinar las principales etiologías e indicaciones de la rehabilitación protésica maxilofacial

## 4. METODOLOGÍA

**A. Tipo de estudio:** El actual documento es una revisión temática

**Muestra:** *Artículos científicos* donde se evalúe a partir de la evidencia científica publicada los materiales utilizados en el recubrimiento pulpar indirecto en dientes deciduos

### B. Metodología para el desarrollo de la revisión

**1. Pregunta de la revisión:** ¿Cómo se ha desarrollado la rehabilitación protésica maxilofacial en Latinoamérica?

#### 2. Estructura de la revisión

1. ¿Cómo ha evolucionado la prótesis maxilofacial a lo largo de la historia?
2. ¿En qué países de Latinoamérica se enseña y se practica la rehabilitación maxilofacial?
3. ¿Cuáles son las técnicas que se pueden utilizar para la elaboración de una prótesis maxilofacial?
4. ¿Qué materiales se han incorporado en el desarrollo de la prótesis maxilofacial y como diferencias tienen entre ellos?

#### 3. Búsqueda de información

##### a. Selección de palabras claves por temática

Tabla 1.- SELECCIÓN DE PALABRAS CLAVES POR TEMÁTICA DE REVISIÓN		
Variable	Palabras claves	
Rehabilitación	Palabra clave	Rehabilitación
	Términos [MeSH] inglés	rehabilitation, face, mouth, oral, rehabilitate
	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	Rehabilitation/ Reabilitação
	Sinónimos o términos no MeSH encontrados en el menú de PUBMED	Rehabilitación facial, Rehabilitación oral
Desarrollo	Palabra clave	Desarrollo

	Términos [MeSH] inglés	Development, Facial development, facial defects, growth and development, facial abnormalities
	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	
	Sinónimos o términos no MeSH encontrados en el menú de PUBMED	
Prótesis maxilofacial	Palabra clave	Prótesis maxilofacial
	Términos [MeSH] inglés	maxillofacial prosthesis, implantation, ear prosthesis, dental prostheses, dental prosthesis, dental prosthesis retention
	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	Protesis maxilofacial/ Maxillofacial Prothesis/ Prótese Maxilofacial
	Sinónimos o términos no MeSH encontrados en el menú de PUBMED	Oculopalpebral prostheses, prótesis de nariz, implantación oral
Latinoamérica	Palabra clave	Latinoamérica
	Términos [MeSH] inglés	Latin America, south america
	Términos [DeSC] español/ inglés/ portugués	America Latina, Latin America/ America Latina
	Sinónimos o términos no MeSH encontrados en el menú de PUBMED	

## b. Estructuración de estrategia de búsqueda por temática

Tabla 2. ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	
Temática	Estado del arte de la rehabilitación maxilofacial en Latinoamérica
	<b>Búsqueda 1:</b> (((maxillofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND (facial rehabilitation))
	<b>Búsqueda 2:</b> (literature) AND (maxillofacial prosthetics)
	<b>Búsqueda 3:</b> ((maxillofacial prosthesis) AND (facial defects)) AND (Rehabilitation)
	<b>Búsqueda 4:</b> (((maxillofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND (facial rehabilitation)) AND ((literature) AND (maxillofacial prosthetics))
	<b>Búsqueda 5:</b> (((maxillofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND ((maxillofacial prosthesis) AND (facial defects)) AND (Rehabilitation))

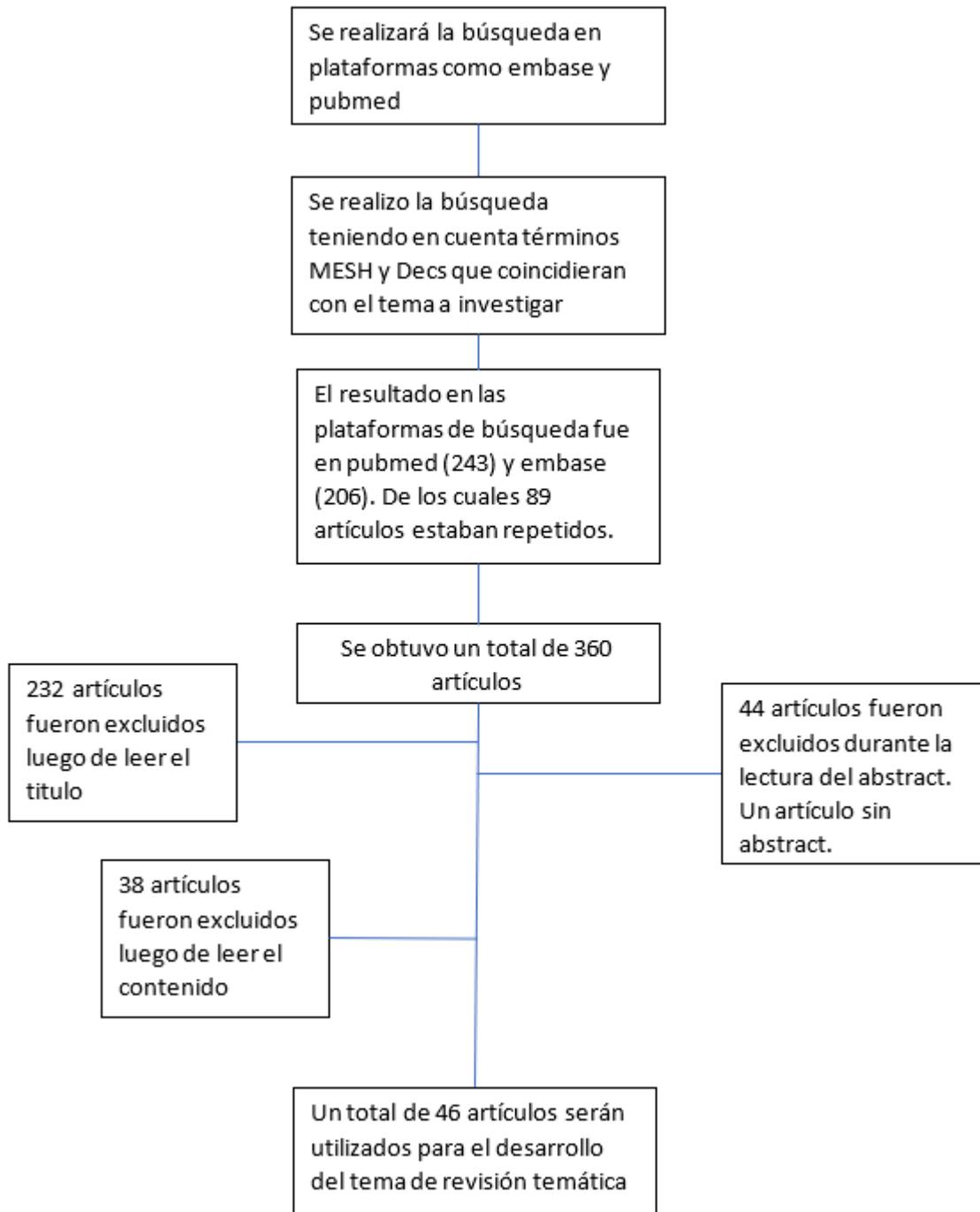
**c. Resultados de aplicación de estrategia de búsqueda por temática en bases de datos (Pubmed -Embase)**

<b>Tabla 3. Resultados aplicación de Estrategia de búsqueda por Temática Pubmed o EMBASE</b>			
<b>Sort by: Relevance Fecha: 31/05/2021</b>			
<b>Temática</b>	<b>Estado del arte de la rehabilitación maxilofacial en Latinoamérica</b>		
<b>Búsqueda</b>	<b>Algoritmos</b>	<b>Cantidad de artículos encontrados</b>	<b>Cantidad seleccionada por Título/ abstract</b>
#1	((maxilofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND (facial rehabilitation)	16.040	
#2	(literature) AND (maxilofacial prosthetics)	233	
#3	((maxilofacial prosthesis) AND (facial defects)) AND (Rehabilitation)	242	
#4	((maxilofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND ((facial rehabilitation) AND ((literature) AND (maxilofacial prosthetics)))	25	
#5	((maxilofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND ((maxilofacial prosthesis) AND (facial defects)) AND (Rehabilitation)	243	135 T - 94 A

Se utilizaron términos MESH y DeSC, los cuales fueron fundamentales para realizar algoritmos de búsqueda de los cuales, cada algoritmo fue consultado en cada plataforma y se fue describiendo la cantidad de artículos encontrados. De los 5 algoritmos de búsqueda resultantes, el algoritmo de búsqueda número 5 fue el más indicado ya que recopila la mayor cantidad de palabras clave y brinda a su vez buenos resultados en cuanto a número de artículos se refiere. Se realizó la búsqueda en cada plataforma con este algoritmo y los resultados fueron: 243 artículos en pubmed y 206 artículos en EMBASE. Dentro de los resultados de estos artículos, 89 eran los repetidos en cada una de las plataformas, dando como resultado un total de 360 artículos encontrados.

Principalmente se realiza una preselección de artículos teniendo en cuenta el abstract, dando como resultado 232 artículos que fueron excluidos ya que su título no contaba con

el objetivo de búsqueda. Posteriormente se realizó una segunda preselección leyendo el abstract de cada artículo que no había sido excluido luego de leer su título, dando como resultado la exclusión de 44 artículos que por medio de su abstract no cumplía con el objetivo de la búsqueda. Y finalmente se realizó una tercera preselección de la cual únicamente se tuvo en cuenta el contenido de los artículos que aún no estaban excluidos, bien sea por su título o por su abstract, se obtuvo como resultado la exclusión de 38 artículos que no suplían con el objetivo del proyecto y de la búsqueda. Finalmente se obtuvieron 46 artículos que por medio de la preselección fueron los adecuados y contestaban mejor al objetivo de este proyecto.



Los criterios que se tuvieron en cuenta para incluir los artículos dentro del proyecto, es que estos artículos hablarán de la prótesis maxilofacial, de la calidad de vida de los pacientes con prótesis maxilofacial, los materiales para la manufactura, que estos estudios fueran de tipo revisión literaria, estudios de tipo longitudinales, transversales o revisiones sistemáticas. En cuanto a los criterios de exclusión de los artículos es que estos fueran artículos de tipo reporte de caso o reporte clínico.

#### d. Preselección de artículos por temática

Tabla 4. Preselección de artículos por temática	
TEMÁTICA	1.¿Cómo ha evolucionado la prótesis maxilofacial a lo largo de la historia?
BASE DE DATOS	PUBMED / LILACS
ALGORITMO FINAL	Se realizó búsqueda manual en la plataforma de pubmed, la cual fue “evolution of maxillofacial prostheses”
<b>artículos preseleccionados</b> Referencia -estilo Vancouver y abstract	
<p><b>1. de Caxias F, dos Santos D, Bannwart L, de Moraes Melo Neto C, Goiato M. Classification, History, and Future Prospects of Maxillofacial Prosthesis. International Journal of Dentistry. 2019;2019:1-7.</b></p> <p><b>Abstract:</b> -is review presents a classification system for maxillofacial prostheses, while explaining its types. It also aims to describe their origin and development, currently available materials, and techniques, predicts the future requirements, and subsequently discusses its avenues for improvement as a restorative modality. A literature search of the PubMed/Medline database was performed. Articles that discussed the history, types, materials, fabrication techniques, clinical implications, and future expectations related to maxillofacial prostheses and reconstruction were included. Fifty-nine articles were included in this review. Maxillofacial prostheses were classified as restorative or complementary with subclassifications based on the prostheses finality. -e origin of maxillofacial prostheses is unclear; however, fabrication techniques and materials have undergone several changes throughout history. Currently, silicones and acrylic resins are the most commonly used materials to fabricate customized prostheses. Maxillofacial prostheses not only restore several types of orofacial defects but also improve the patients’ quality of life. Although the current clinical scenario concerning the field of maxillofacial prostheses is promising, improvements in material quality and techniques for maxillofacial prostheses may be expected in the future, to produce better results in the treatment of patients.</p> <p><b>2. Flores-Ruiz R, Castellanos-Cosano L, Serrera-Figallo M, Gutierrez-Corrales A, Gonzalez-Martin M, Gutierrez-Perez J et al. Evolution of oral cancer treatment in an andalusian population sample: Rehabilitation with prosthetic obturation and removable partial prosthesis. Journal of Clinical and Experimental Dentistry. 2017;;0-0.</b></p> <p><b>Abstract:</b>Background: Radical surgical resection as a treatment modality for oral cancer often leads to an extensive deficit in both the maxillary and mandibular levels, where the use of a palatal obturator prosthesis (POP) or removable partial denture (RPP). The aim of this study was to evaluate the treatment with POP and RPP in patients treated for oral cancer in the Unit of Prosthetic Rehabilitation of the University Hospital Virgen del Rocío in a period of 20 years. Material and Methods: Retrospective descriptive study during the years 1991 and 2011 analyzing oral cancer type, characteristics, treatment and follow-up. The sample consisted of</p>	

patients whose tumor had previously been removed and who had been referred to the Oncological Rehabilitation Unit of the Oral and Maxillofacial Surgery Unit of the "Virgen del Rocío" University Hospital for rehabilitation. The inclusion criteria were patients whose underlying pathology was any type of neoplasia, which after its treatment had been referred to the aforementioned Oncological Prosthetic Rehabilitation unit. Results: Of the 45 patients included in our study, 15 patients were rehabilitated with palatal obturator (33.3%) and 5 patients with removable partial denture (11.1%). The mean age of the sample of patients with POP was  $57.3 \pm 9.23$ , while the mean age of the sample of patients with RPP was  $58 \pm 13.5$ . The most common underlying pathology in patients with POP was squamous cell carcinoma (60%), whereas in patients with RPP it was 100%. The most frequent location found among POP patients was the upper jaw, while in the PRP patients there was no predominant location. The univariate and multivariate logistic regressions did not show any statistically significant association between the independent variables age, sex, smoking habit and alcoholic habit with the dependent variable type of rehabilitating prosthesis. Conclusions: Based on our data, we can conclude that RPP is used in few cases of oncological rehabilitation. The POP has a greater use, as long as the defect in the bones of the facial middle third is limited.

**3. De Meurechy N, Mommaerts M. Alloplastic temporomandibular joint replacement systems: a systematic review of their history. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2018;47(6):743-754.**

**Abstract:** This systematic review provides an overview of the historical evolution of the prosthetic temporomandibular joint and addresses the challenges and complications faced by engineers and surgeons, in an effort to shed light on why only a few systems remain available. A better understanding of the history of temporomandibular joint prostheses might also provide insights into the origin of the negative public opinion of the prosthesis, which is based on outdated information. A computerized search using the PubMed Central, ScienceDirect, Wiley Online, Ovid, and Cochrane Library databases was performed following the PRISMA guidelines. Out of 7122 articles identified, 41 met the inclusion criteria for this systematic review. Although several historical reviews have been published previously, none has covered such an extensive time period or has described all designs. Furthermore, besides providing a historical overview, this review discusses the rationale behind the evolution in design and biomaterials, which have largely contributed to the outcomes of the prosthetic systems.

**4. Bulbulian A. Maxillofacial prosthetics: Evolution and practical application in patient rehabilitation. The Journal of Prosthetic Dentistry. 1965;15(3):554-569.**

**Abstract no disponible**

**5. Salyer K, Johns D, Holmes R, Layton J. Evolution of the mandibular mesh implant. Journal of Biomedical Materials Research. 1977;11(4):461-470.**

**Abstract :** Between 1960 and 1972, the Dallas Veterans Administration Hospital Maxillofacial Research Laboratory developed and made over 150 cast-mesh implants. Successive designs were ovoid, circular, and double-lumened in cross section to improve implant strength,

surface area for bioattachment, and adjustability. Sleeves, collars, and bows were employed in the assembly of these implants, with an acrylic condylar head attached when indicated. In 1972, our laboratory developed a mandibular mesh tray, cast in one piece on a single sprue, with preservation of the vertically adjustable ramus. Stainless steel replaced Vitallium because of its greater malleability. Essentially, a lost-wax technique is used to cast the mesh tray. The model of a mandibular segment is duplicated as a refractory model. Mesh wax, made in our own custom-made die, is adapted to the refractory model. The unit is then sprued and invested. The wax is fired out of the mold in a gas furnace. Casting is done by the transferral of molten stainless steel from the crucible to the mold by centrifugal force in an electro-induction casting machine. Other mesh implants that have been developed are made from wire mesh, Dacron mesh, cast Ticonium, and hydroformed titanium.

**6. García E; Suárez J; Rodríguez R. Necesidad de prótesis bucomaxilofacial en el municipio Matanzas: año 1999 / The need of buccomaxillofacial prosthesis in Matanzas: year 1999. Rev Cubana Estomatol. 2004; 41(1).**

**Resumen:** Las prótesis faciales se usaron desde épocas remotas. En Cuba comenzó a brindarse este servicio a partir de 1967, el cual se incrementó, gracias al desarrollo social y científico-técnico de las Ciencias Médicas en nuestro país. La rehabilitación funcional y estética de los pacientes con deformidades o estructuras perdidas en la cara resultó muy difícil, por lo que fue necesario establecer un diagnóstico exhaustivo y un tratamiento altamente calificado para lograr el éxito. Con este trabajo nos propusimos conocer la necesidad de prótesis buco maxilofacial en el municipio Matanzas, así como el comportamiento de las mismas y su relación con el sexo, la edad y la etiología. Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal donde se tomó como referencia la población perteneciente a las distintas áreas de salud de este municipio. Para la obtención de la muestra se aplicó un diseño muestral estratificado por conglomerado, lo cual quedó constituida por 1937 personas y aquellas que reunieron los criterios de inclusión, se les aplicó la encuesta de necesidad de rehabilitación buco maxilofacial. Se obtuvo como resultado que existía necesidad de prótesis buco maxilofacial con preferencia por la del tipo ocular, sexo masculino y pacientes jóvenes. La etiología traumática fue la predominante como causa de lesión para ambos sexos, seguida por la oncológica. Las regiones auriculares y maxilares estuvieron afectadas en el sexo masculino en mayor cuantía que en el femenino. En las regiones orbital, nasal, mandibular y compleja no hubo afectaciones.

**artículos relacionados encontrados**

Listado de artículos Referencia -estilo Vancouver y abstract

Tabla 4. Preselección de artículos por temática	
TEMÁTICA	2.¿En qué países de latinoamérica se enseña y se practica la rehabilitación maxilofacial?
BASE DE DATOS	LILACS, Redalyc, BVS, Scielo
ALGORITMO FINAL	((maxillofacial prosthetics) OR (rehabilitation)) AND ((maxillofacial prosthesis) AND (facial defects)) AND (Rehabilitation)
artículos preseleccionados Referencia -estilo Vancouver y abstract	
<p><b>Soler Roberto, Fumero Myriam, de Lima Javier, Cabrera Carlos, Robano Augusto. Descentralización de la atención de Prótesis Buco Maxilo Facial en el Uruguay. Odontoestomatología [Internet]. 2013 Mayo; 15( 21 ): 59-67. Available from: <a href="http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1688-93392013000100007&amp;lng=es&amp;nrm=iso&amp;tlng=es">http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S1688-93392013000100007&amp;lng=es&amp;nrm=iso&amp;tlng=es</a></b></p> <p>La rehabilitación integral del paciente mutilado facial implica un gran desafío, el poderle brindar un tratamiento económicamente accesible y en el mismo medio donde el paciente vive es de importancia capital. Independientemente de la cobertura de salud que el paciente tenga, de su nivel socioeconómico ó de su lugar de residencia en el territorio nacional. El objetivo de este artículo es la divulgación de los logros alcanzados en la descentralización de la Prótesis Buco Maxilo Facial en nuestro País, fruto del trabajo conjunto entre dos Instituciones, la Universidad de la República y la Administración de los Servicios de Salud del Estado</p>	
<p><b>Monteagudo Santiago Janet, Ardisana Santana Ernesto Fidel, Acosta Rodríguez Juan Carlos. Necesidades de aprendizaje sobre rehabilitación bucomaxilofacial en residentes y especialistas de Neurocirugía. Rev EDUMECENTRO [Internet]. 2015 Jun [citado 2021 Ago 30] ; 7( 2 ): 51-61. Disponible en: <a href="http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2077-28742015000200005&amp;lng=es">http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&amp;pid=S2077-28742015000200005&amp;lng=es</a></b></p> <p><b>Fundamento:</b> la prótesis bucomaxilofacial comprende la rehabilitación morfofuncional de las estructuras intra bucales y parabucales por medios artificiales.</p> <p><b>Objetivo:</b> identificar las necesidades de aprendizaje y las insuficiencias en el desarrollo de habilidades sobre rehabilitación bucomaxilofacial en residentes y especialistas de Neurocirugía.</p> <p><b>Métodos:</b> se realizó una investigación descriptiva transversal en el Hospital Universitario "Arnaldo Milián Castro" de Villa Clara, entre enero-mayo de 2014. Se utilizaron métodos teóricos: analítico-sintético, histórico-lógico e inductivo-deductivo; empíricos: análisis documental del programa de la especialidad de Neurocirugía y el plan de superación de los últimos 5 años, y encuesta en forma de cuestionario de respuestas breves al total de la población de estudio y de entrevista a los 5 especialistas en Neurocirugía.</p> <p><b>Resultados:</b> el plan de estudio trata los contenidos de rehabilitación bucomaxilofacial insuficientemente y en las formas de postgrado no se brinda superación sobre el tema en los últimos 5 años; la mayoría de los encuestados declara tener carencias de conocimientos en esta modalidad terapéutica. La generalidad no conoce la constitución del equipo multidisciplinario que incide en la rehabilitación de los pacientes e incluso muy pocos han visitado el centro especializado existente en la provincia. Todos abogaron por una modalidad de postgrado donde se apropien de los contenidos necesarios.</p>	

**Conclusiones:** se constataron insuficiencias sobre rehabilitación bucomaxilofacial en residentes y especialistas en Neurocirugía, lo cual demostró que es necesario fortalecer su preparación para conformar un equipo multidisciplinario de gran complejidad como lo necesita esta modalidad terapéutica.

**Meras Jáuregui Teresa María, Morales Pérez Yaquelín Juliana, Cazañas Montero Raquel, Guardado Valdés Yamilé. Repercusión de la rehabilitación con prótesis obturatriz en pacientes tratados en el Centro de Prótesis Bucomaxilofacial. Medicentro Electrónica [Internet]. 2015 Jun ; 19( 2 ): 72-79. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1029-30432015000200003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30432015000200003&lng=es)**

**Introducción:** el tratamiento protético con obturadores en pacientes con defectos maxilares, ya sea por causa oncológica o por defectos congénitos, debe devolver las funciones importantes, como deglución, fonación, masticación, además de una estética aceptable, ya que la apariencia personal puede hallarse tan afectada, que la rehabilitación estética resulta más necesaria y urgente que la misma rehabilitación funcional.

**Objetivo:** valorar la repercusión de la rehabilitación con prótesis obturatriz en pacientes adultos atendidos en el Centro de Rehabilitación de la Cara y Prótesis Bucomaxilofacial entre los años 2004 y 2009.

**Métodos:** se desarrolló la investigación en servicios de salud sobre la base de un estudio descriptivo, transversal con enfoque cuantitativo. El universo estuvo constituido por 215 pacientes; la muestra se conformó al azar con 31 pacientes encuestados durante el 2011.

**Resultados:** predominaron el sexo femenino, el grupo de 35-59 años de edad y los defectos grandes de causa oncológica. Se restableció la estética en la mayoría de los pacientes, tanto de causa oncológica como congénita. Los factores funcionales analizados se comportaron de manera adecuada. La mayor parte de los pacientes se encontraban satisfechos con relación al uso de la prótesis obturatriz y al servicio recibido, pues lograron sus expectativas.

**Conclusión:** la repercusión de la rehabilitación con prótesis obturatriz se valoró de medianamente positiva en los pacientes estudiados.

**Cabrera Díaz, C. M., Joris Forker, A., Sartorio Freire, F., Rehabilitación multidisciplinaria mediante una prótesis obturatriz velopalatal. Reporte de un caso. ODONTOESTOMATOLOGÍA [Internet]. 2018;XX(31):54-64. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=479656561007>**

**Resumen:** Se presenta un caso de rehabilitación, en que el paciente sufrió una pérdida de sustancia velopalatal, por resección quirúrgica de un tumor a nivel del velo del paladar (Adenocarcinoma), abordado por el Equipo Multidisciplinario del Servicio de Prótesis Buco Maxilo Facial (S.P.B.M.F.). Se establece un Protocolo de Atención, que incluye: la labor protésica, de la Fonoaudiología y de la Psicología, para la obtención de un tratamiento rehabilitador integral indispensable en estos casos. Se describen distintos procedimientos realizados tales como: etapas clínicas, etapas de laboratorio, registros fonoaudiológicos y entrevistas psicológicas.

**Lillo Climent, F., Antileo Ramírez, M., Aguayo Saldías, C., López Muñoz, H., Anoftalmia congénita. Reporte de una serie familiar. ODONTOESTOMATOLOGÍA [Internet]. 2017;XIX(29):85-90. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=479653760008>**

**Resumen:** Anoftalmia es la ausencia de un ojo, puede ser unilateral o bilateral y su prevalencia es baja. Resulta de la detención del desarrollo del globo ocular durante la organogénesis. Pacientes de 25, 23 y 22 años, hermanas, presentan anoftalmia congénita unilateral derecha, bilateral y unilateral izquierda respectivamente. El único antecedente mórbido familiar es que su bisabuelo paterno también padecía anoftalmia congénita unilateral derecha. Fueron remitidas desde el Hospital Clínico Regional a la Clínica de Traumatología y Prótesis Máxilo Facial de la Universidad de Concepción para tratarlas desde sus primeros meses de vida. El tratamiento incluyó el uso de conformadores secuenciales para expandir las cavidades oculares y posteriormente se confeccionaron prótesis oculares individuales. La rehabilitación de la anoftalmia congénita es todo un desafío. La intervención temprana, como lo fue el caso de estas pacientes, hace una gran diferencia en el desarrollo general del paciente y el bienestar emocional de la familia.

**Nápoles-González, I. J., Nápoles-Salas, A. M., Puig-Capote, E., Legrá-Gainza, E., Necesidad de implementar la consulta de prótesis bucomaxilofacial en la provincia Camagüey. Archivo Médico de Camagüey [Internet]. 2019;23(4):531-539. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211166532013>**

## **RESUMEN**

**Fundamento:** entre los diferentes campos que integran la prótesis estomatológica se encuentra la prótesis maxilofacial, somatoprótesis o prótesis bucomaxilofacial como de manera indistinta es denominada. Ésta permite la rehabilitación morfofuncional de las estructuras intra y peribucales por medios artificiales.

**Objetivo:** valorar por la importancia social y docente la necesidad de implementar la consulta de prótesis bucomaxilofacial en la provincia Camagüey.

**Métodos:** se realizó una búsqueda de la literatura en las bases de datos electrónicas PUBMED, MEDLINE, COCHRANE, HINARI y SciELO con los descriptores: necesidad de prótesis bucomaxilofacial, defectos bucomaxilofacial y rehabilitación bucomaxilofacial; para conducir un análisis crítico de la evidencia disponible sobre la necesidad de prótesis bucomaxilofacial en Cuba y en especial en la provincia Camagüey.

**Resultados:** en estudios de necesidad de prótesis bucomaxilofacial de la población cubana se encontró una tasa de incidencia que osciló entre 3,1 y 8,1 por cada 10 000 habitantes. El sexo masculino predominó con promedio ente 60 y 75 % de la población estudiada y el grupo de edades fueron los mayores de 60 años con más del 30 %. El origen de estos defectos varió en dependencia del tipo de lesión para los pacientes que presentaron defectos oculares, su principal causa fue de origen traumática, el defecto maxilar tuvo como principales causas: congénita, traumática y adquirida por enfermedad de tipo oncológica. Los traumas, enfermedades de origen oncológico y congénito resultaron las principales causas de lesiones craneales y mandibulares.

**Conclusiones:** se constató la necesidad de prótesis bucomaxilofacial a nivel nacional y provincial, las características clínicas y epidemiológicas de estos pacientes, las implicaciones

económicas y docentes, por lo que es necesario y lógico entender la gran importancia que ofrece la creación del servicio de prótesis bucomaxilofacial en la provincia Camagüey.

**Castañeda, D. M., Cordero García, S. , Rehabilitación protésica de un paciente con defecto nasal. MEDISAN [Internet]. 2017;21(5):586-589. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=368450965011>**

#### **RESUMEN**

Se describe el caso clínico de un paciente de 84 años de edad, a quien se le realizó exéresis total del órgano nasal desde hacía 5 años aproximadamente —en el Hospital Oncológico “Conrado Benítez” de Santiago de Cuba—, a causa de un carcinoma epidermoide del apéndice nasal, por lo cual fue remitido al Centro de Rehabilitación Protésica Bucomaxilofacial de esta provincia para ser rehabilitado. Al examen físico extrabucal se observó ausencia total de la nariz, que simulaba una facies leonina, con bordes cicatrizados y bien definidos. La mayor preocupación del paciente era ocultar su defecto, de manera que se le realizó una prótesis nasal de silicona para mejorar su estética y funcionalidad.

**Nápoles Salas, A. M. , Buceta Área, A. , Riverón Martínez, Y., Nápoles González, I. J. , Uso de colorantes alternativos en prótesis nasal: reporte de un caso. Archivo Médico de Camagüey [Internet]. 2017;21(3):378-383. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=211151177009>**

#### **RESUMEN**

**Fundamento:** la apariencia está en relación directa con la estabilidad emocional, de ahí que los defectos bucomaxilofaciales generan severos conflictos de identidad y socialización y en muchos casos los afectados se traumatizan y se aíslan de los grupos sociales, pero una adecuada rehabilitación que devuelva a estos individuos la estética facial que cumplan sus expectativas, puede minimizar la repercusión que representa estas limitaciones e insertarse una vez más en la sociedad.

**Objetivo:** describir la confección de una prótesis nasal de resina acrílica con la utilización de colorantes alternativos.

**Caso clínico:** se presenta a consulta de Prótesis del Policlínico Universitario Julio Antonio Mella de Camagüey, paciente blanco, masculino, de 71 años de edad, remitido del Servicio de Cirugía Maxilofacial del Hospital Universitario “Manuel Ascunce Domenech” con el propósito de cambiar la prótesis nasal en uso. El paciente fue intervenido de manera quirúrgica varias veces de un carcinoma en la nariz en el que quedó como secuela la pérdida de su apéndice y parte del maxilar, que le impide realizar correctamente la deglución, respiración, fonación y gran compromiso estético que lo afecta psíquicamente por la pérdida de su órgano y por la prótesis nasal en uso pues está desajustada y con cambio de coloración.

**Conclusiones:** con la utilización de los polvos cosméticos como coloración alternativa se realizó la prótesis nasal acrílica donde se logró la estética deseada por el pacientes, su rehabilitación morfofuncional lo que elevó su autoestima y la reincorporación a la sociedad.

**Saint Louis Renes, Torres Terán José Federico, González Cardín Vicente. Prótesis nasal implantosoportada. Reporte de un caso clínico. Rev. Odont. Mex. 2016 ; 20( 1 ): 44-49. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-199X2016000100044&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-199X2016000100044&lng=es). <https://doi.org/10.1016/j.rodmem.2016.02.007>.**

#### **RESUMEN**

Un reto en el tratamiento integral de pacientes con defectos faciales, es la reconstrucción con fines funcionales y estéticos, que conlleva a la elección de la rehabilitación y material a utilizar en cada caso. Los implantes extraorales juegan un papel importante en el soporte protésico, influyendo en los aspectos psicológicos, funcionales y estéticos, aportando al paciente una mejor calidad de vida. El objetivo de este trabajo es rehabilitar estética y funcionalmente, y mejorar la calidad de vida del paciente ofreciéndole, una prótesis nasal implantosoportada.

**Medeiros, Y. D. L., Faria, L. V., Lopes, D. F., & Vilela, E. M. Prótese Bucomaxilofacial na educação superior em Odontologia: perspectivas curriculares. Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac. (2020); 6-11.**

**Introduction:** The lack of contact of students with Maxillofacial Prosthesis (PBMF) during graduation can be an aggravating factor for the lack of interest in the area. The objective of the present study is to present an overview of PBMF discipline in the pedagogical projects of Dentistry courses in the Southeast Region of Brazil.

**Methods:** Exploratory, quantitative and crosssectional study. The curricula available on the official websites of higher education institutions (HEIs) registered in the e-MEC portal of the Ministry of Education were analyzed. Information on the variables was sought: administrative category of the HEI, insertion and provision of the discipline, nature of the curricular component, teaching method, average workload and curricular training of the subject coordinator. Data were analyzed and tabulated using GraphPad Prism 8.1.2 software.

**Results:** The results of this research reflect the analysis of the 144 HEI curriculum. Only 8 HEIs (5.55%) offer the discipline of MFP. Most (62.5%) in public universities, compulsorily (66.6%), with theoretical content, laboratory practice and clinical practice (44.4%) and average workload of 54.56h.

**Conclusions:** The implementation of the curricular component is quite reduced and more prevalent in public universities. Thus, it is suggested to update the curricula of the Dentistry course in southeastern Brazil. Keywords: Maxillofacial prosthesis. Dental education. Curriculum.

#### **artículos relacionados encontrados**

Listado de artículos Referencia -estilo Vancouver y abstract

Tabla 4. Preselección de artículos por temática	
TEMÁTICA	3. ¿Cuáles son las técnicas que se pueden utilizar para la elaboración de una prótesis maxilofacial?
BASE DE DATOS	PUBMED, BVS, LILACS
ALGORITMO FINAL	((maxilofacial prosthesis) AND (techniques)) AND (elaboration)
<b>artículos preseleccionados</b> Referencia -estilo Vancouver y abstract	
<p><b>1. Peng Q, Tang Z, Liu O, Peng Z. Rapid prototyping-assisted maxillofacial reconstruction. <i>Ann Med.</i> 2015;47(3):186-208.</b></p> <p>Abstract: Rapid prototyping (RP) technologies have found many uses in dentistry, and especially oral and maxillofacial surgery, due to its ability to promote product development while at the same time reducing cost and depositing a part of any degree of complexity theoretically. This paper provides an overview of RP technologies for maxillofacial reconstruction covering both fundamentals and applications of the technologies. Key fundamentals of RP technologies involving the history, characteristics, and principles are reviewed. A number of RP applications to the main fields of oral and maxillofacial surgery, including restoration of maxillofacial deformities and defects, reduction of functional bone tissues, correction of dento-maxillofacial deformities, and fabrication of maxillofacial prostheses, are discussed. The most remarkable challenges for development of RP-assisted maxillofacial surgery and promising solutions are also elaborated.</p>	
<b>artículos relacionados encontrados</b> Listado de artículos Referencia -estilo Vancouver y abstract	
<p><b>2. Sadaf A, Yazdanie N. Xeroderma pigmentosum with melanoma of face and its prosthetic management. <i>J Coll Physicians Surg Pak.</i> 2013;23(10):756-758.</b></p> <p>Abstract: Xeroderma pigmentosum is a rare genetic disorder, characterized by cutaneous, ocular and neurological symptoms. Squamous cell carcinoma and melanoma are also its secondary characters. This case report is about maxillofacial prosthetic management of a 10 years old child presented with xeroderma pigmentosum. The nose of the patient was excised surgically due to melanoma. This case report elaborates the role of prosthodontist and the whole procedure of constructing the nasal prosthesis via conventional technique by using the patient's sibling nasal form as template. Regular follow up revealed marked improvement in esthetics, function and ultimately patient's quality of life.</p>	
<p><b>3. Niedermaier R, Stelzle F, Riemann M, Bolz W, Schuh P, Wachtel H. Implant-Supported Immediately Loaded Fixed Full-Arch Dentures: Evaluation of Implant Survival Rates in a Case Cohort of up to 7 Years. <i>Clin Implant Dent Relat Res.</i> 2017;19(1):4-19.</b></p> <p>Purpose: The immediate loading of four to six axial and tilted implants offers the possibility to overcome elaborate hard tissue augmentation procedures but lacks implant and patient related data on implant survival rates.</p> <p>Materials and methods: This retrospective 7-years clinical trial investigated the implant survival rates of 2,081 implants (380 patients, 482 jaws) using an immediate loading protocol with either 4, 5, or 6 implants per restoration. Survival rates were calculated concerning</p>	

implantation related factors (jaws/number of supporting implants/angulations/diameters/lengths) and patient related factors (medical status/smoking).

Results: Overall survival of 2,081 implants was 97.0% on implant level. Survival rates of implantation related factors did not yield significant differences. Significant differences were yield between healthy patients and patients with osteoporosis ( $p = .002$ ) and the medical status group "other" ( $p = .032$ ), respectively. Smokers yielded a significantly higher survival than nonsmokers ( $p = .002$ ).

Conclusions: It is assumed that four implants per jaw serve as a sufficient implant number for full arch restorations in both, the mandible and the maxilla. Osteoporosis under the medication with bisphosphonates seems to be a risk factor for implant survival. The authors suggest that the effect of smoking on ISRs remains controversial within this treatment concept.

**4. Marianetti TM, Cozzolino S, Torroni A, Gasparini G, Pelo S. The "beauty arch: " a new aesthetic analysis for malar augmentation planning. *J Craniofac Surg.* 2015;26(3):625-630.**

Abstract: Midface is a critical area for the aesthetics of the face. Despite malar hypoplasia is often combined with a class III malocclusion, there are few studies focusing on the results of a combined approach of malar implants and Le Fort I. We describe a new aesthetic analysis, named "beauty arch" analysis, for the assessment of sagittal projection of the malar region. We took a reference group of 74 Italian women participating in a national beauty contest in 2011 on which we performed our analysis. We used the ideal values to elaborate the surgical treatment planning of a second group of 45 consecutive female patients affected by skeletal class III malocclusion. Twenty-three patients undergo simultaneous Le Fort I osteotomy and malar implants. From the descriptive statistical comparison of the patients' values before and after orthognathic surgery and malar implants with the reference values, we observed how all parameters considered got closer to the ideal population. We consider our beauty arch a useful help for surgeon in the treatment planning of patients with skeletal malocclusions and malar implants.

**5. Landes C, Zahn T, Uhse A, Lauer HC, Sader R. Orofacial rehabilitation in maxillary aplasia: a patient evincing a premaxilla only, receiving zygomatic implants, orthognathic surgery, and double crown-supported prosthesis. *J Craniofac Surg.* 2013;24(3):e296-e300.**

Abstract: Orofacial rehabilitation in maxillary aplasia but the premaxilla requires, beyond addressing the oronasal communication, facial functional-aesthetic and dental prosthetic reconstruction. The report of a now 42-year-old patient, born with maxillary aplasia, presenting for surgical rehabilitation in 2002 (at 33 years old), further elaborates this complex challenge. A staged approach that included velopharyngoplasty was performed on the patient in 2002; alternatively to a preformed fibula, 2 zygomatic fixtures were later inserted bilaterally to the malar bone, and premaxillary teeth were retained. Subapical mandibular alveolar osteotomy was performed to reposition the malaligned alveolar process and teeth. Augmentation from the iliac crest to the left congenitally hypoplastic mandible followed, its alveolar nerve running atypically lingual and outside the bone. The maxilla was rehabilitated by telescoped coverdenture on ceramic primary crowns, the mandible with all ceramic crowns on standard implants after orthodontic tooth-arch harmonization. A most satisfying result was obtained

regarding chewing, speaking, and swallowing. The good phonation and pharyngeal control that was shown by the patient after velopharyngoplasty was retained. Visual analog scale showed enhanced patient satisfaction from 4 to 8, and oral health impact profile 14G decreased from 16 to 7 impairment scores. Zygomatic implants and ceramic galvano-telescoped coverdenture were shown to be reliable, eventually for similar cases, combined if necessary with orthodontics, orthognathic surgery, and standard implants.

**6. Ciocca L, Fantini M, De Crescenzo F, Corinaldesi G, Scotti R. CAD-CAM prosthetically guided bone regeneration using preformed titanium mesh for the reconstruction of atrophic maxillary arches. *Comput Methods Biomech Biomed Engin.* 2013;16(1):26-32.**

**Abstract:** The protocol presented here is intended to minimise the intervention in bone reconstruction surgery when severe atrophy or deformity is present in the maxillary arches. A patient underwent augmentation of an atrophic maxillary arch using titanium mesh and particulate autogenous plus bovine demineralised bone. After computed tomography data elaboration, computer-aided design and computer-aided machining were used to plan the augmentation of bone volume to improve the implant position needed to support the final dental prosthesis. The augmented maxilla was rapidly prototyped in plastic, and the titanium mesh was tested on this model before the surgical intervention. Then, the preformed titanium mesh was implanted in the maxillary arch with bone grafting. The bone was augmented relative to the position of the implants for the definitive fixed implant-supported rehabilitation. The protocol presented here is a viable, reproducible way to determine the correct bone augmentation for the final implant-supported prosthetic rehabilitation.

**7.de Moraes P, Olate S, Cantín M, Assis A, Santos E, Silva F et al . Anatomical Reproducibility through 3D Printing in Cranio-Maxillo-Facial Defects. *Int. J. Morphol. J.* 2015; 33( 3 ): 826-830.**

**Disponibile en:** [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0717-95022015000300003&lng=es](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022015000300003&lng=es). <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022015000300003>.

The planning and 3D reconstruction in craniofacial defects based on anatomical principles of symmetry and passive adaptation has evolved radically the past few years. This article recounts the possibility to develop personalized and extensive craniofacial implants. We present a case of a patient with a 10-year trauma sequel evolution; the patient lost the right frontal bone, supraorbital wall and part of the temporal fossa. From the computerized tomography, and by using Materialise software (3-Matic and Mimics). Subsequently, the printing was performed using the virtual planning with a laser printer in titanium where the piece was elaborated with the determined specifications in the planning; surgery was performed without complications in which the implant was placed via a coronal approach, which did not require any type of adaptation. After a two-year follow-up we observed a correct position, symmetry, absence of infection or any other alteration. It is concluded that the planning and 3D printing are suitable to perform craniofacial reconstructions with a low morbidity, shorter surgical time, and with an adequate facial symmetry and aesthetic return.

Tabla 4. Preselección de artículos por temática	
TEMÁTICA	4. ¿Qué materiales se han incorporado en el desarrollo de la prótesis maxilofacial y como diferencias tienen entre ellos?
BASE DE DATOS	PUBMED, LILACS
ALGORITMO FINAL	("Maxillofacial Prosthesis"[Mesh]) AND "Biocompatible Materials"[Mesh]
artículos preseleccionados Referencia -estilo Vancouver y abstract	
<p><b>1. Meran Z, Besinis A, De Peralta T, Handy RD. Antifungal properties and biocompatibility of silver nanoparticle coatings on silicone maxillofacial prostheses in vitro. J Biomed Mater Res B Appl Biomater. 2018 Apr;106(3):1038-1051.</b></p> <p>Los pacientes con prótesis faciales sufren de candidiasis, <i>Candida albicans</i>, infecciones. Este estudio tuvo como objetivo determinar la biocompatibilidad y las propiedades antifúngicas de las prótesis faciales de silicona recubiertas con nanopartículas de plata (NP de Ag) in vitro. Los discos de silicona de grado médico se recubrieron con dispersiones de 5 y 50 mg L<sup>-1</sup> de Ag NP o AgNO<sub>3</sub>. Los recubrimientos se caracterizaron completamente mediante microscopía electrónica de barrido y espectroscopía de rayos X de dispersión de energía. La biocompatibilidad se examinó usando fibroblastos dérmicos humanos (Hs68), mientras que la eficacia antifúngica se probó contra <i>C. albicans</i> (NCPF-3179). La viabilidad de los fibroblastos se evaluó midiendo la actividad de la lactato deshidrogenasa (LDH), el contenido de proteínas y los electrolitos tisulares. No hubo efectos sobre la actividad de LDH de los homogeneizados de células de fibroblastos y la fuga de la actividad de LDH a los medios externos permaneció baja (0,1-0,2 UI mL<sup>-1</sup>). No se observaron efectos subletales de los recubrimientos de NP de Ag sobre la permeabilidad de la membrana / equilibrio iónico, medidos por concentraciones de homogeneizado estable de Na<sup>+</sup> y K<sup>+</sup>. Se detectó algo de Ag (13 mg L<sup>-1</sup>) del AgNO<sub>3</sub> recubrimientos en el medio, pero el Ag total permaneció por debajo del límite de detección (&lt;1.2 µg L<sup>-1</sup>) para los recubrimientos de Ag NP; lo que indica que estos últimos se mantuvieron estables. Cuando los fibroblastos cultivados en recubrimientos de plata se desafiaron con <i>C. albicans</i>, el recubrimiento de Ag NP fue eficaz para prevenir el crecimiento de hongos medido por la producción de etanol por la levadura, y sin dañar los fibroblastos. La producción de etanol disminuyó de 43,2 ± 25,02 en los controles a 3,6 µmol mL<sup>-1</sup> en todos los tratamientos con plata. Los datos muestran que los materiales protésicos de silicona recubiertos con Ag NP son biocompatibles con las células de fibroblastos in vitro y muestran propiedades antifúngicas.</p>	
<p><b>2. Al-Harbi FA, Ayad NM, Saber MA, ArRejaie AS, Morgano SM. Mechanical behavior and color change of facial prosthetic elastomers after outdoor weathering in a hot and humid climate. J Prosthet Dent. 2015 Feb;113(2):146-51.</b></p> <p><b>PURPOSE:</b> El propósito de este estudio fue comparar el efecto de la intemperie en un clima cálido y húmedo sobre la resistencia al desgarro, la resistencia a la tracción, el módulo de elasticidad, el porcentaje de elongación y el color de 3 materiales maxilofaciales.</p> <p><b>METHODS:</b> Se probaron tres materiales de silicona. Las muestras se expusieron a la intemperie durante 6 meses en un ambiente cálido y húmedo. Las resistencias al desgarro y a la tracción se midieron con una máquina de prueba universal antes y después de la exposición a la intemperie. El</p>	

cambio de color se evaluó registrando los valores  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  en la línea base y después de la exposición a la intemperie con un espectrofotómetro. Se calcularon los  $\Delta E$ ,  $\Delta L^*$ ,  $\Delta a^*$  y  $\Delta b^*$  de las muestras. Los datos se analizaron con ANOVA de 2 vías y la prueba de Scheffé post hoc ( $\alpha = .05$ ).

**RESULTS:**

Para todos los elastómeros probados, la exposición a la intemperie disminuyó significativamente los valores de resistencia al desgarro y módulo de elasticidad ( $p < 0,001$ ). Además, la meteorización redujo significativamente los valores porcentuales de alargamiento ( $P < .05$ ). Los valores de resistencia a la tracción se redujeron significativamente solo para las muestras TechSil S25 y MED-4210 ( $P < .05$ ). El efecto de la intemperie sobre el color de las muestras pigmentadas fue mayor que el valor aceptable ( $\Delta E > 3,0$ ). El cambio de color ( $\Delta E$ ) de las muestras pigmentadas osciló entre 4,31 y 6,68. El elastómero de silicona A-2186 experimentó los mayores cambios de color ( $P < .05$ ). Dentro de las muestras no pigmentadas, ninguno de los elastómeros de silicona probados mostró cambios de color significativos ( $P > .05$ ).

**CONCLUSIONS:**

La meteorización al aire libre en un clima cálido y húmedo afectó negativamente las propiedades de los elastómeros de silicona. El elastómero TechSil S25 termopolimerizado mostró una mejor durabilidad mecánica y estabilidad del color en comparación con los materiales A-2186 y MED-4210 polimerizados a temperatura ambiente. TechSil S25 mostró los mayores valores de resistencia al desgarro y a la tracción y elongación de las probetas expuestas a la intemperie al aire libre. También mostró la menor cantidad de cambio de color entre las muestras pigmentadas expuestas a la intemperie.

**3. Hatamleh MM, Watts DC. Mechanical properties and bonding of maxillofacial silicone elastomers. Dent Mater. 2010 Feb;26(2):185-91.**

**PURPOSE:**

Los elastómeros de silicona maxilofaciales se utilizan para reemplazar las partes faciales perdidas por enfermedades o traumas. Sin embargo, estos materiales no poseen propiedades ideales. El propósito de este estudio fue investigar las propiedades mecánicas de elastómeros de silicona maxilofaciales introducidos recientemente y previamente y su fuerza de unión al sustrato de resina acrílica.

**METHODS:**

Se prepararon muestras de tres elastómeros de silicona maxilofaciales (TechSil S25, Cosmesil M511 y Cosmesil Z004) de acuerdo con las instrucciones del fabricante. Se evaluaron las resistencias al desgarro y a la tracción, el porcentaje de elongación, el módulo de elasticidad y la dureza de cada material. Se evaluaron las resistencias de unión al cizallamiento de estos elastómeros de silicona a superficies de resina acrílica imprimadas. Los datos se analizaron con ANOVA de 1 vía, Bonferroni y pruebas post hoc T3 de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

**RESULTS:**

La resistencia a la tracción de S25 fue mayor que la de M511 y Z004 ( $P < 0.05$ ). También el S25 tuvo un porcentaje de alargamiento más alto en comparación con los otros materiales ( $P < 0.05$ ). Z004 y S25 fueron más duros ( $P < 0.05$ ) que M511. Todos los materiales tenían la misma resistencia al desgarro y módulo de elasticidad ( $P > 0,05$ ). Z004 tenía una mayor fuerza de unión al cizallamiento que S25 ( $P < 0.05$ ). Hubo una correlación lineal positiva entre la resistencia al cizallamiento y la resistencia al desgarro ( $r = 0,974$ ) y la dureza Shore A ( $r = 0,717$ ).

**CONCLUSIONS:**

Todos los elastómeros de silicona probados mostraron propiedades deseables. TechSil S25 tenía una combinación más favorable de alta resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura, resistencia al desgarro comparable y dureza dentro del rango favorable. Sin embargo, Cosmesil Z004 fue más resistente al desprendimiento por cizallamiento que otros elastómeros de silicona.

**4. Goiato Coelho, M., Ribeiro Do Prado, P., Fernandes Rocha, A. Ú. Pesqueira Alves, A., Falcón-Antenucci, R. M., Dos Santo, D. M., & Gennari Filho, H. . Evaluación de la deformación de dos siliconas para prótesis faciales, influencia de la pigmentación y desinfección química. *Revista Cubana de Estomatología*; (2010) 47(2), 215-223.**

#### **Abstract**

The purpose of present study was to analyze the effect of pigmentation and chemical disinfection on the initial and the permanent deformation of two silicones (Silved Selant and Brascovered) for facial prosthesis. Initial and permanent deformation tests samples (20 mm × 12.5 mm) were made following the manufacturer's instructions. For each silicone (n= 40), ten samples were used for pigmentation with make up power, ten with iron oxide, ten with ceramics power and ten were tested without pigmentation. Five samples of each group were submitted to chemical disinfection using a 2 % Chlorhexidine spray. All samples were immersed in physiological saline and stored in an oven at 35 o ± 1 oC. After 90 days, the samples were submitted to initial and permanent deformation tests using a dial indicator. For both properties, data were analyzed by Tukey's test ( $\alpha= 0.05$ ). The results showed that all the materials had initial and permanent deformation regardless of pigmentation and chemical disinfection. The groups were used for pigmentation with iron oxide showed less initial and permanent deformation when were submitted to the chemical disinfection regardless the silicone used. Key words: Maxillofacial prosthesis, initial deformation, permanent deformation.

**5. Mendes da Silva, V, Oliveira dos Santos, R. Siqueira Petri, D. Dias, R. Coto, N. Uso de biocidas na superfície de materiais para confecção de próteses bucomaxilofaciais. *Rev. Cir. Traumatol. Buco-Maxilo-Fac., Camaragibe v.17, n.1, p. 21-24, jan./mar. 2017 Brazilian Journal of Oral and Maxillofacial Surgery - BrJOMS***

#### **Abstract**

The maxillofacial prosthesis have an important role in reestablishing esthetics and some of the patients functions. The prosthesis' condition is imperative to guarantee their appropriate function and keep the receptor site free of infections or inflammatory processes. Therefore, preventing the infection of the chosen material by bacterial colonies and biofilm can be hazardous to the patient's health. To investigate such problem, the present article evaluated the efficiency of two biocides: pol(diallyldimethylammonium chloride (PDADMAC) and polyacrylamide cationic (PAC). The biocides were applied over heat-cured acrylic resin or silicone. The results shows that the PDADMAC biocide dissolved in water had positive outcome when brushed over both materials. The PAC biocide had antibacterial efficiency only when brushed over the heat-cured acrylic resin. Keywords: Biocompatibles materials; Polymers; Silicone Elastomers.

**6. Oliveira, R. Aliaga, J. Lincopan, N. Siqueira, D. Rodrigues, C. Pena, N. Brito, R. Production of Medical Grade Silicone for Facial Prosthesis with Bactericidal Properties from the Inclusion of Poly (Diallyldimethylammonium Chloride): An in Vitro Study. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada 2019, 19(1):e3962***

## Abstract

**Objective:** To evaluate the inclusion capacity and bactericidal efficiency of diallyl dimethyl ammonium chloride (PDADMAC) diluted in tetrahydrofuran (THF) upon inclusion in the medical grade silicone polymer structure.

**Material and Methods:** It was diluted the PDADMAC in THF at the concentration of 4wt%. It was included in the silicon paste during its vulcanization process. The contact angle measurements were performed to evaluate whether the biocide inclusion into the silicon paste was successful. All samples were sterilized with gamma radiation at 25KGy-dosage prior to the microbiological tests. Microbiological testing strictly followed the Antibacterial products - Test for antibacterial activity and efficacy JIS Z 2801: 201010 and the used of specific bacteria, as Staphylococcus aureus ATCC 6538P and Escherichia coli ATCC 8739.

**Results:** The results showed that PDADMAC, when dissolved in THF at 4wt%, displayed good incorporation in medical silicone and a broad-spectrum antibacterial response. The results of the tests using Escherichia coli ATCC 8739 and Staphylococcus aureus ATCC 6538P showed that the silicone with no biocide addition did not present antibacterial activity. In contrast, the experimental group plus 2 mL of PDADMAC would have an ideal antibacterial response.

**Conclusion:** Medical grade silicone can be used as a material with antibacterial properties, since it has been able to keep PDADMAC compound attached to its structure, thus acquiring antimicrobial property. Keywords: Dental Materials; Silicone Elastomers; Maxillofacial Prosthesis.

## artículos relacionados encontrados

Listado de artículos Referencia -estilo Vancouver y abstract

**Montgomery PC, Kiat-Amnuay S. Survey of currently used materials for fabrication of extraoral maxillofacial prostheses in North America, Europe, Asia, and Australia. J Prosthodont. 2010 Aug;19(6):482-90.**

### PURPOSE:

El propósito de esta encuesta fue revisar los materiales maxilofaciales extraorales utilizados actualmente, así como las ventajas y desventajas de los materiales en la fabricación de prótesis faciales. Los resultados de esta encuesta mejorarán el conocimiento científico, generarán ideas de estudios de investigación y posiblemente conducirán a la producción de materiales maxilofaciales alternativos o nuevos.

**METHODS:** Se envió una encuesta de 47 preguntas por correo electrónico a todos los miembros (total combinado de 260 miembros) de la Asociación Estadounidense de Anaplastología (AAA) y la Academia Estadounidense de Prótesis Maxilofacial (AAMP) para evaluar las preferencias personales relacionadas con prótesis maxilofaciales. materiales (elastómeros de silicona intrínsecos / extrínsecos y pigmentos / colorantes utilizados, proceso de polimerización / curado, ventajas y desventajas de los materiales más utilizados, característica más importante del material / técnica utilizada).

**RESULTS:** Las opiniones de 43 (16%) encuestados indicaron que la mayoría de los encuestados utilizaba productos de silicona vulcanizados a temperatura ambiente (RTV). Los pigmentos de silicona para pastas intrínsecas y de silicona para coloración extrínseca se favorecieron sobre los óleos de artista y los pigmentos de tierra seca. El proceso de polimerización y / o los tiempos y temperaturas de curado para el mismo material de silicona variaron entre usuarios. Las cinco ventajas principales de los materiales más utilizados fueron la buena estética, la facilidad de coloración, la fácil manipulación, los márgenes delgados posibles y la compatibilidad adhesiva. Las cinco desventajas principales fueron la decoloración con el tiempo, la sensibilidad de la

técnica, la falta de reparabilidad, los colores extrínsecos se pelan / desvanecen y la falta de longevidad.

**CONCLUSIONS:** Las respuestas a esta encuesta indican que la mayoría de los miembros de AAA y AAMP están usando o han usado una variedad de siliconas, pigmentos y colorantes RTV en la búsqueda de brindar el mejor servicio de prótesis facial posible. Se necesita más investigación para refinar y mejorar aún más los materiales / técnicas maxilofaciales extraorales basados en los resultados de este estudio.

**França DC, de Castro AL, Soubhia AM, Tucci R, de Aguiar SM, Goiato MC. Biocompatibility evaluation of 3 facial silicone elastomers. J Craniofac Surg. 2011 May;22(3):837-40. doi: 10.1097/SCS.0b013e31820f367b. PMID: 21558944.**

El fallo de las prótesis faciales se debe a limitaciones en las propiedades de los materiales existentes, especialmente la biocompatibilidad. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la biocompatibilidad de siliconas maxilofaciales en tejido subcutáneo de ratas. Treinta ratas Wistar recibieron implantes subcutáneos de 3 elastómeros de silicona maxilofaciales (LIM 6050, MDX 4-4210 y Silastic 732 RTV industrial). Se realizó una evaluación histomorfométrica para analizar la biocompatibilidad de los implantes. Se analizaron ocho áreas de 60,11 mm (2) de las piezas quirúrgicas. Se contaron las células mesenquimales, los eosinófilos y las células gigantes de cuerpo extraño. Los datos se sometieron a análisis de varianza y prueba de Tukey. Inicialmente, todos los materiales implantados exhibían una respuesta inflamatoria tisular aceptable, con reacciones tisulares que variaban de leves a moderadas. Después, se observó una cápsula fibrosa alrededor de la silicona. Las siliconas utilizadas en el presente estudio presentan biocompatibilidad y pueden utilizarse para implantación tanto en el área médica como dental. Su indicación protésica está condicionada a sus propiedades físicas. La silicona sólida es más fácil de adaptar y no sufre modificaciones aparentes en el interior de los tejidos.

**Hatamleh MM, Polyzois GL, Silikas N, Watts DC. Effect of extraoral aging conditions on mechanical properties of maxillofacial silicone elastomer. J Prosthodont. 2011 Aug;20(6):439-46.**

**PURPOSE:**

El propósito de este estudio fue investigar el efecto de las condiciones ambientales y humanas extraorales sobre las propiedades mecánicas (resistencia a la tracción y módulo, alargamiento, dureza de la resistencia al desgarro) del elastómero de silicona maxilofacial.

**METHODS:**

Las muestras se fabricaron utilizando elastómero de silicona TechSil-S25 (Technovent Ltd, Leeds, Reino Unido). Se prepararon ocho grupos (21 muestras en cada grupo; ocho de tracción, ocho de desgarro, cinco de dureza) y se acondicionaron de manera diferente de la siguiente manera (grupos 1 a 8): almacenamiento en seco durante 24 horas; almacenamiento en seco en la oscuridad durante 6 meses; almacenamiento en solución de sebo simulada durante 6 meses; almacenamiento en transpiración ácida simulada durante 6 meses; envejecimiento artificial acelerado de la luz del día bajo humedad controlada durante 360 horas; envejecimiento al aire libre durante 6 meses; almacenamiento en solución de limpieza de silicona antimicrobiana durante 30 horas; y acondicionamiento mixto de almacenamiento de sebo y envejecimiento ligero durante 360 horas. El período de acondicionamiento seleccionado simulaba que una prótesis estaba en servicio durante un máximo de 12 meses. Las muestras de prueba de tracción y desgarro se fabricaron y probaron de acuerdo con las normas de la Organización Internacional de Normalización (ISO) núm. 37 y 34, respectivamente. Las muestras de prueba de dureza Shore

A se fabricaron y probaron de acuerdo con los Estándares Americanos para Pruebas y Materiales (ASTM) D 2240. Los datos se analizaron con ANOVA unidireccional, Bonferroni y pruebas post hoc T3 de Dunnett ( $p < 0.05$ ). También se utilizó el análisis de Weibull para la resistencia a la tracción y al desgarro.

**RESULTS:**

Se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas entre todas las propiedades probadas. El acondicionamiento mixto del almacenamiento de sebo simulado bajo envejecimiento artificial acelerado con luz diurna degradó significativamente las propiedades mecánicas de la silicona ( $p < 0,05$ ).

**CONCLUSIONES:**

Las propiedades mecánicas de los elastómeros maxilofaciales se ven afectadas negativamente por factores humanos y ambientales. El envejecimiento mixto de almacenamiento en sebo simulado bajo envejecimiento acelerado a la luz del día fue el régimen más degradante.

**Ariani N, Visser A, van Oort RP, Kusdhany L, Rahardjo TB, Krom BP, van der Mei HC, Vissink A. Current state of craniofacial prosthetic rehabilitation. Int J Prosthodont. 2013 Jan-Feb;26(1):57-67.**

**PURPOSE:**

Este estudio tuvo como objetivo revisar el estado actual de las técnicas y materiales utilizados para rehabilitar defectos maxilofaciales.

**METHODS:**

Se realizaron búsquedas en las bases de datos MEDLINE y EMBASE de artículos relacionados con prótesis maxilofaciales publicados entre enero de 1990 y julio de 2011. Los principales estadios clínicos fueron objeto de análisis.

**RESULTS:**

Se prefiere un enfoque multidisciplinario al rehabilitar defectos maxilofaciales. La reconstrucción quirúrgica se puede utilizar para defectos más pequeños, pero los defectos más grandes requieren una prótesis para lograr una rehabilitación estética. Se prefieren las prótesis retenidas por implantes a las prótesis adhesivas. El elastómero de silicona es actualmente el mejor material disponible para prótesis maxilofaciales; sin embargo, la longevidad y la decoloración, que están muy influenciadas por la radiación ultravioleta, los microorganismos y los factores ambientales, siguen siendo problemas importantes. En un futuro próximo, la disponibilidad generalizada y la rentabilidad de los sistemas digitales pueden mejorar el flujo de trabajo y los resultados de las prótesis faciales. Los pacientes informan una alta satisfacción con sus prótesis a pesar de algunas áreas que aún necesitan mejoras.

**CONCLUSIONS:**

Las prótesis maxilofaciales son una opción de tratamiento confiable para restaurar los defectos maxilofaciales y mejorar la calidad de vida. Se ha avanzado significativamente en la aplicación de implantes de retención y tecnología digital para el diseño de guías quirúrgicas, supraestructuras y prótesis craneofaciales. Son necesarias más mejoras para aumentar la longevidad de las prótesis.

**Nomura T, Sato J, Matsuura M, Kawaguchi K, Sekiguchi R, Horie A, Seto K. Lightweight acrylic resin facial prosthesis for maxillofacial defects: a fabrication and retention method. J Prosthet Dent. 2013 Oct;110(4):326-30.**

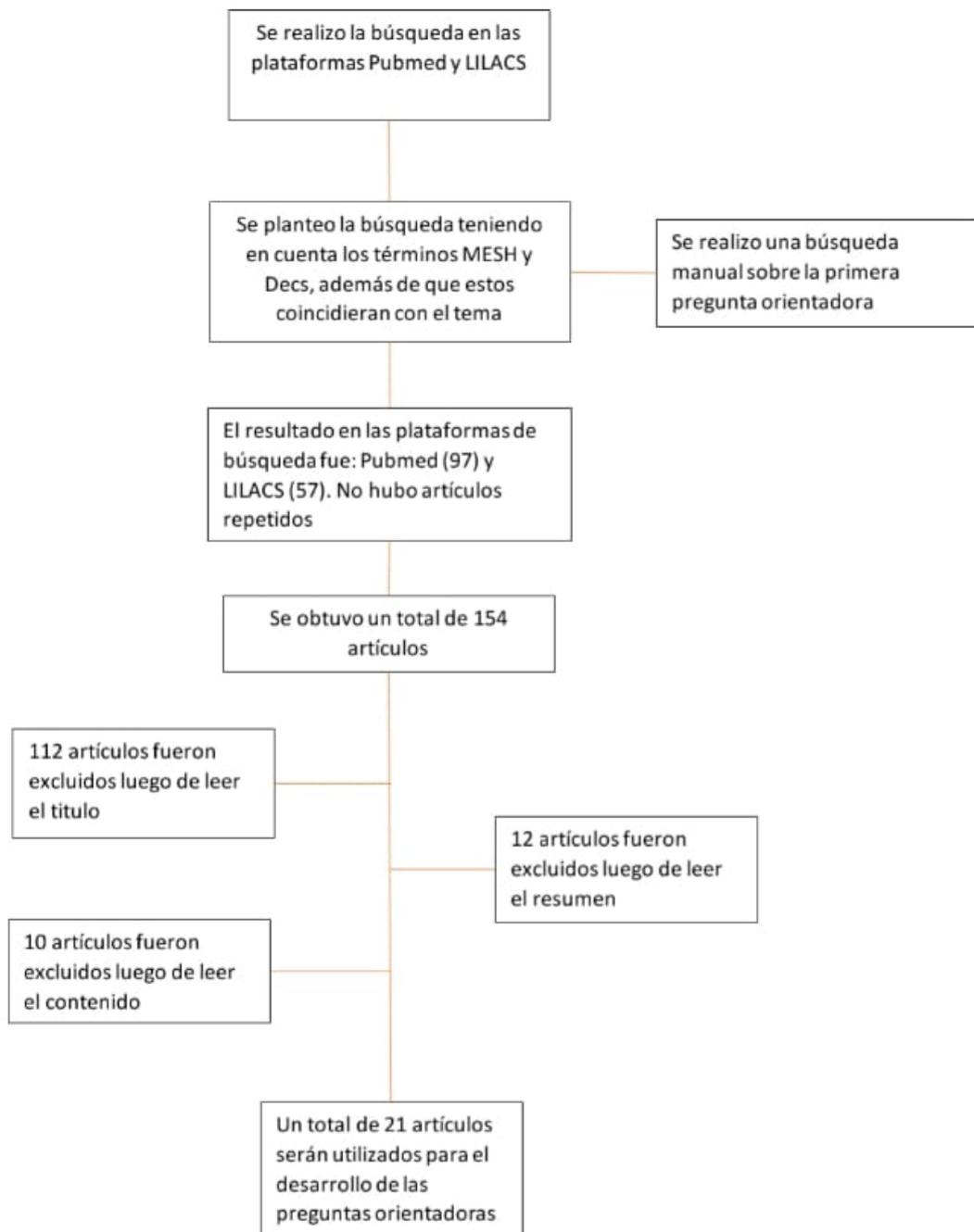
La rehabilitación maxilofacial extraoral para la anatomía facial comprometida o perdida como resultado de la erradicación quirúrgica de malignidad, trauma o anomalías congénitas se logra

comúnmente con una prótesis de silicona. Sin embargo, al aumentar el tamaño y el peso, una prótesis de silicona puede perder retención. Este informe presenta 2 tratamientos de pacientes para presentar un método de fabricación y retención para una prótesis facial de resina acrílica liviana. La prótesis se fabricó uniendo una cubierta facial de resina acrílica a una imagen facial editada por computadora impresa con transferencias térmicas. La prótesis completa se unió a la piel con cinta adhesiva de doble cara de grado médico, que mantuvo un sello marginal hermético incluso cuando estaba en contacto con saliva y agua.

#### **4. Selección de artículos por temática**

Los criterios de exclusión que se emplearon para la selección de artículos, fueron de artículos que no fueran revisiones literarias, es decir, casos y controles, casos clínicos, revisiones sistemáticas o meta análisis.

Se incluyeron artículos para esta revisión literaria que fueran demás revisiones literarias o temáticas y no se tuvieron en cuenta las fechas de publicaciones de los artículos para la elección e inclusión en la selección de estos.



*PRISMA metodología de búsqueda preguntas orientadoras*

	Primera pregunta	Segunda pregunta	Tercera pregunta	Cuarta pregunta
Búsqueda inicial	49	57	6	42
Título	15	7	5	15
Resumen	9	5	4	12
Contenido	5	3	1	11

*Número de artículos aprobados por pregunta orientadora y por criterio de selección*

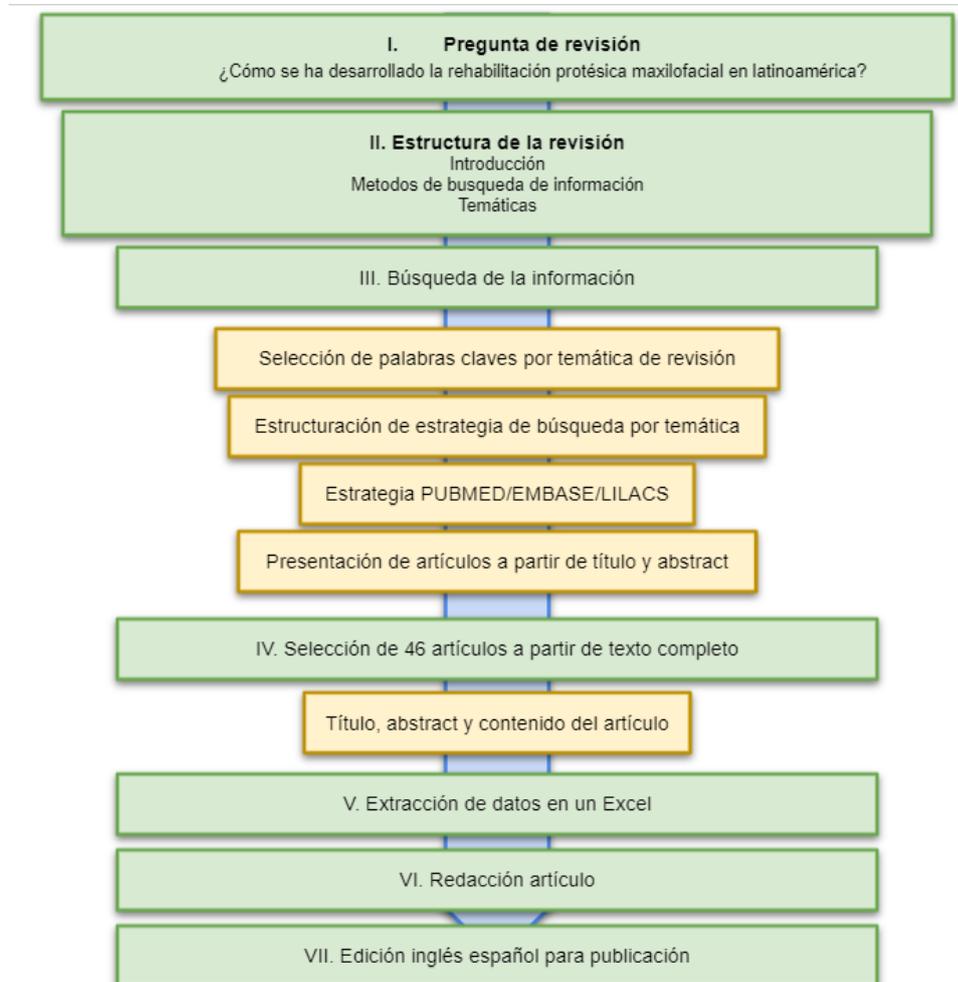
### **5. Proceso de extracción de artículos por temática**

Para el proceso de extracción de los artículos por temática se tendrán en cuenta los artículos anteriormente seleccionados y por medio de un proceso de tamizaje realizado en Excel se identificarán cuáles artículos aplican a solucionar las diferentes preguntas orientadoras y cuales no soluciona ninguna de las preguntas orientadoras. A partir del tamizaje, con los artículos que aplican en su contenido a la solución de una pregunta orientadora, se tendrá en cuenta:

- Revista
- Tipo de artículo
- Autores
- País de publicación
- Introducción
- Objetivos
- Metodología
- Criterios de selección y exclusión
- Resultados
- Discusión
- Conclusiones

## 6. Proceso estructuración de la revisión

Las pautas anteriormente vistas, serán tenidas en cuenta e implementadas para la conformación de una revisión literaria y todo lo que esta implica estructuralmente. Dentro de los ítems que se observan en la revisión literaria están:



*Grafica proceso de estructuración de revisión temática*

## **5. CONSIDERACIONES PROPIEDAD INTELECTUAL**

### **SUSTENTO LEGAL**

Según el artículo 11 de la resolución **8430** de 1993, al ser nuestro proyecto de grado un estado del arte en el cual nos enfocamos en una revisión de literatura, este se clasifica como una investigación sin riesgo, por ende, no requiere de una intervención por parte del comité de bioética.

En cuanto a la propiedad intelectual y los derechos de autor, según el artículo 1 de la ley número 23 de 1982, como autores de esta obra científica tenemos la protección de forma prescrita por parte de la presente ley.

## **6. RESULTADOS ESPERADOS**

Con este proyecto buscamos entender el estado de conocimiento acerca de la rehabilitación maxilofacial en Latinoamérica, entendiendo su historia, su desarrollo a través del tiempo, los materiales ideales para su confección y el componente psicosocial de los pacientes con patologías que podrían beneficiarse de un tratamiento como la prótesis maxilofacial.

Por medio de una búsqueda en la literatura y un proceso de clasificación de la información se busca tener todo el conocimiento posible para dar un primer paso el cual es hacer posible que los estudiantes de pregrado conozcan este tipo de tratamiento y por ende incentivar al desarrollo de esta especialidad en varias facultades de odontología de américa latina, con el fin de que gran cantidad de profesionales y pacientes conozcan y se beneficien de esta alternativa de tratamiento.

Se espera que a corto plazo se reconozca la importancia de las prótesis maxilofaciales y su influencia en el cambio de vida de los pacientes con deformaciones faciales. Y para esto se empieza a implementar en los syllabus de la carrera de odontología de las universidades de Colombia, aparte de ser tema principal en congresos para que tanto estudiantes como especialistas puedan conocer y acceder a la importancia de este tipo de prótesis, y que no es un tema apartado como se creería.

## 7. DISCUSIÓN

A través de la historia se han hecho menciones a registros históricos presuntivos que datan de la era de los etruscos (civilización que habitó el centro de la península itálica entre los siglos VIII y III a. C), los cuales eran avanzados en cuanto a lo protésico se habla, en especial a la rehabilitación con prótesis maxilofaciales. Hallazgos importantes se han encontrado también en las momias egipcias reportando el uso de prótesis oculares, indicando que en esta época la práctica de reconstrucción de zonas maxilofaciales pérdidas era llevada a cabo. (Bulbulian, 1965) <sup>(19)</sup>

Pierre Fauchard (1678 – 1761), fue un destacado médico francés, a quien se lo reconoce como el "*padre de la odontología moderna*" y hacía mención en que la reconstrucción dental ya sea completa o parcial no debe limitarse únicamente a la masticación, además de que los diseños que él realizó de reconstrucción dental tanto superior como inferior aún se tienen en cuenta para la rehabilitación moderna gracias a sus buenos resultados en función de la retención, estos mecanismos son los resortes. Como una de sus posiciones al rehabilitar era que los dientes protésicos no deberían limitarse a la masticación, este decidió cubrir con una fina capa de metal los dientes a base de marfil y luego cubrir con esmalte hasta que la prótesis tuviera el color de los dientes naturales del sujeto para poder brindar estética. (Bulbulian, 1965)

En 1820 Christopher Delabarre implementa nuevas e innovadoras formas de rehabilitación maxilofacial tanto intraoral como extraoral, y fueron tan exitosas estas propuestas de su libro, que aún a la fecha son utilizadas en la rehabilitación protésica. (Bulbulian, 1965)

Existe una amplia etiología de las anomalías craneofaciales, la cual las hace inclasificable; se definió que esta limitación corresponde a una falta de comprensión embriológica y a las causas que las provocan. En 1981 Gorlin se reunió con el Comité de Nomenclatura y Clasificación de las Anomalías Craneofaciales derivada de la Asociación Americana de Fisura Labiopalatina, a lo que se propuso una clasificación simple, dividida en cinco categorías: fisuras faciales / encefalocelos / disostosis, atrofia/ hipoplasia, neoplasias, craneosinostosis e inclasificables. (Gorlin et al., 1976)

Esta simple clasificación nos permite tener un resumen y orden de las causas y manejo de las anomalías craneofaciales más frecuentes.

Las malformaciones craneofaciales son la causa principal por la cual se busca la rehabilitación en estos pacientes, habiendo diferentes opciones de tratamiento dependiendo de la severidad y el compromiso funcional que estos defectos pueden involucrar, es por esto que Medeiros, et al, en su artículo *“Prótese Bucomaxilofacial na educação superior em Odontologia: perspectivas curriculares”* menciona, que aunque en la mayoría de los casos el método de elección es la cirugía plástica, cuando se presentan casos de mutilación extensa donde hay un deterioro estético, funcional, etc. El procedimiento quirúrgico por sí solo generalmente no es suficiente; es por esto que la rehabilitación por medios protésicos se presenta como una opción viable. (Medeiros et al., 2020)

Mientras que el cirujano francés, Ambrosio Paré (1517- 1590) se encargó de realizar múltiples prótesis, dentro de las cuales unas de las mayores pasiones eran realizar prótesis en la región maxilofacial; realizaba diferentes mecanismos de retención con esponjas y botones. También realizó injertos del mismo sujeto para la restauración completa de nariz, en esta técnica utilizó el método de Tagliacozzi, el cual consiste en realizar una reconstrucción nasal haciendo uso de la parte interna de una de sus extremidades superiores, donde se realiza un corte para obtener un injerto con el objetivo de ser implantado en el área de la mutilación. Después, ese injerto se implanta en la nariz y se inmoviliza con un arnés de cuero durante tres semanas (lapso requerido para que los tejidos de la nariz se unan con los del brazo), finalmente después de tres semanas se opera de nuevo para cortar el injerto, de modo que se forme una nueva nariz con la piel del brazo. (Monasterio, 2001)

La ejecución de técnicas para la colocación de implantes se empezó a desarrollar en el año 1565, pero fue a partir del año 1930 cuando se realizaron modificaciones en estos implantes dependiendo de las distintas necesidades y efectos sobre el cuerpo humano. En esta época era muy común la implementación de metales como el vitalio, tantalio y acero inoxidable. (Salzer, 1977)

Además, se escriben antecedentes del primer reemplazo de la articulación temporomandibular datan en el año 1840, utilizado por un neurocirujano llamado John Murray Carnochan (1817 – 1887) con madera tallada como material para el abordaje de anquilosis de la articulación, quien además realizó la primera neurocirugía exitosa para la neuralgia del trigémino.

Se han descrito diversos tipos de materiales rehabilitadores, de los cuales indagaremos un poco más adelante; sin embargo, el registro del empleo de la vulcanita en la rehabilitación había tenido un gran impacto y este mineral fue utilizado en la rehabilitación de múltiples estructuras maxilofaciales. Luego de la “era de la vulcanita” se introdujo la rehabilitación con gelatina y glicerina en el año 1913, siendo un material de una preparación y manipulación más fácil que los anteriores, además de que poseía otras características como ser más flexible, translúcido y además de que este material se podía pintar y adaptar al tono de color de la piel de la persona. (Bulbulian, 1965).

Estos mismos autores, introducen el látex pre vulcanizado, material que no fue tan destacable en la elaboración como primera opción para una prótesis, pero que si destaco para impulsar que se realizarán más investigaciones y ensayos con el fin de buscar un nuevo material que permitiera las mismas características del látex, investigaciones llevadas a cabo en el año 1930. Posteriormente a esto, se utilizan resinas en la elaboración como el metil metacrilato, empleado en sus inicios para la elaboración de prótesis oculares en la fuerza armada de Estados Unidos. (Bulbulian, 1965)

En 1959, J Layton diseñó el primer implante de malla, implante el cual fue desarrollado a base de Vitalio, buscando que este metal proveyera retención gracias a la superficie y resistencia estructural. Más adelante, en el año 1960 y 1961, se realizaron implantes en personas y en 1972, J Layton desarrollaría una malla mandibular completa en malla de acero inoxidable, siendo puesta a prueba un año después. (Salyer et al., 1977)

Mientras tanto, la rehabilitación con prótesis maxilofaciales y la incorporación en los planes de estudio de universidades se ha venido realizando en la mayoría de países latinoamericanos y por ende la investigación científica y publicación de artículos relacionados con esta.

Es por esto que, en Brasil, en el año 1925 se introdujo en la educación brasileña las prótesis maxilofaciales por medio del decreto 16.7828, con el nombre de Ortodoncia y Prótesis de Mandíbula y en el año de 1968 se convirtió en una especialidad denominada Prótesis Dental (Medeiros et al., 2020). Al igual que en Brasil en otros países y universidades de Latinoamérica como lo es en la Universidad Autónoma de México (Alvarado et al., 2019) y la Universidad de Concepción en Chile (Lillo et al., 2017), prestan servicio de prótesis maxilofaciales bien sea como una especialización en México o como un servicio hospitalario como la clínica de Traumatología y prótesis maxilofacial en Chile.

La implementación de este tipo de servicio ha brindado excelentes resultados y se ha logrado cumplir con las expectativas de los pacientes, mejorando la calidad de vida de los mismos (Meras et al., 2015). Aunque los pacientes manifiestan una gran necesidad por rehabilitar un defecto maxilofacial ya sea por malformaciones congénitas, enfermedades sistémicas, accidentes de tránsito y/o violencia social; el tratamiento con este tipo de prótesis no está contemplado por los entes gubernamentales como un servicio primario, por la baja cantidad de especialistas (Alvarado et al., 2019). Mientras que en otros países como Uruguay ante la gran demanda de pacientes para realizar dichos procedimientos y tras la escasez de lugares especializados en prótesis maxilofaciales, la Universidad de la República en Montevideo, implementa un centro de prótesis maxilofaciales en el Hospital Dr. Emilio Penza en el departamento de Durazno, permitiendo mayor accesibilidad a las personas que se encuentran fuera de Montevideo y favoreciendo la movilidad de las mismas. (Soler et al., 2013)

Además, la Consolidación de Normas para Procedimientos en los Consejos Odontológicos establece que el objetivo de la especialidad es la protección, prevención, rehabilitación anatómica, funcional y estética de regiones ausentes o defectuosas de la cara, a través de prótesis, aparatología y dispositivos. (Medeiros et al., 2020)

Por consiguiente, la competencia del mercado cada vez se pone más estrecha y el rápido desarrollo, fabricación de productos y las condiciones del mercado global exigen que los empresarios elaboren productos de alta calidad. Por este mismo motivo, se empezaron a

emplear nuevos sistemas de fabricación como lo son las tecnologías de creación rápida de prototipos (RP).

Las tecnologías de prototipado rápido (RP) han encontrado muchos usos en odontología, y especialmente en cirugía oral y maxilofacial, debido a su capacidad para promover el desarrollo de productos y al mismo tiempo reducir costos y depositar una parte de cualquier grado de complejidad. (Peng et al., 2015)

Estas tecnologías adoptan métodos de apilamiento precisos para generar una entidad, es decir que empieza con un protocolo de planificación en donde se toman imágenes de un punto a una superficie, y luego de la superficie a un objeto 3D a través de un software bajo el control y gestión de una computadora utilizando datos de dimensiones existentes pasando por otro proceso de impresión y de diseño asistido por computadora (CANALLA). En comparación con los métodos de fabricación tradicionales, las tecnologías RP promueven el desarrollo de productos al mismo tiempo que reducen los costos y depositan una parte de cualquier grado de complejidad teóricamente sin molde durante el proceso de conformación. (Peng et al., 2015)

De igual manera, debemos resaltar que las prótesis debe ser biocompatible para permitir la cicatrización de heridas y la restauración del tejido sano, pero el material también debe ser estéticamente aceptable para el paciente; Las prótesis maxilofaciales están expuestas a la saliva y las secreciones nasales y, por tanto, son inevitablemente susceptibles a la colonización bacteriana, que suele conducir a la posterior degradación del material e infección de los tejidos circundantes. (Medeiros et al., 2020).

Las prótesis maxilofaciales además deben contar con una alta resistencia a la tracción, resistencia al desgarro y una estabilidad de color con el fin de conseguir una prótesis exitosa.

Para la realización de una prótesis maxilofacial se pueden utilizar varios tipos de materiales; estos incluyen cloruro de polivinilo, metacrilato de polimetilo, poliuretanos, polietileno clorado y siliconas; a continuación, mencionaremos el grupo más común: las siliconas. (Al-Harbi et al., 2015)

Los elastómeros de silicona se han utilizado durante casi 50 años para fabricar prótesis faciales; Este material se utiliza de forma rutinaria para reemplazar las partes faciales perdidas por enfermedades o traumas; Tienen una dificultad adicional para la limpieza debido a que las levaduras pueden infiltrarse en este material; ya sea por degradación enzimática de la silicona o utilizando directamente silicona como fuente de nutrientes. (Meran et al., 2018)

Además, los elastómeros se caracterizan por ser aceptables en resistencia al desgarro, tracción, inercia química, facilidad de fabricación y unión adecuada a los materiales subyacentes. Los principales factores que causan la degradación de los polímeros de las prótesis en zonas exteriores son la luz solar, la humedad y la temperatura; No obstante, varios estudios sobre elastómeros de silicona maxilofaciales han investigado el efecto de la intemperie en sus propiedades, pero no se ha informado sobre el efecto de un clima excepcionalmente cálido y húmedo en la degradación de los polímeros de silicona maxilofaciales.

Además, las siliconas tienen buena temperatura, color y estabilidad junto con propiedades físicas comparables a los tejidos humanos en comparación con otros materiales maxilofaciales. (Hatamleh et al., 2010)

Asimismo, Coelho menciona en su artículo que las siliconas fueron utilizadas como material de elección por presentar una superioridad con respecto a las propiedades físicas. Además, las siliconas presentaban una adecuada estabilidad de color, repelencia al agua, sangre y materiales orgánicos; son inertes químicamente y no permiten la colonización bacteriana. (Coelho, 2010).

Por otro lado, las siliconas vulcanizadas se mencionan como otro material de elección para la fabricación de prótesis faciales, ya sea en temperatura ambiente y/o altas temperaturas, las cuales cuentan con varias ventajas como; inercia química, la resistencia, la durabilidad y la facilidad de manipulación. Sin embargo, presentan dos desventajas; la degradación del color y la inestabilidad, las cuales son causadas por la exposición a los rayos ultravioleta, la contaminación del aire, la variación de temperatura y la humedad. (Pereira et al, 2019)

Es por esto que las siliconas de vulcanización expuestas a alta temperatura tienen las ventajas de una excelente estabilidad térmica y propiedades mecánicas y físicas junto con la estabilidad del color en comparación con las siliconas de vulcanización a temperatura ambiente. (Khindria,2009)

## **8. CONCLUSIONES**

Se tiene registros de que las prótesis maxilofaciales han existido desde los siglos VIII y III a.C. e incluso se encuentran registros de momias egipcias haciendo uso de prótesis oculares.

La clasificación que propuso el Comité de Nomenclatura y Clasificación de las Anomalías Craneofaciales derivada de la Asociación Americana de Fisura Labio palatina, (mencionada ya anteriormente) nos permite entender de manera resumida y ordenada, las causas y el manejo de estas.

Aunque ya hicimos una mención detallada de los materiales ideales para la elaboración de prótesis maxilofaciales, el registro del empleo de la vulcanita en la rehabilitación había tenido un gran impacto en la época de 1851 y este material fue ampliamente utilizado en la odontología rehabilitadora. Un poco más de 50 años después, en el año de 1913 se introdujo la rehabilitación con gelatina y glicerina, siendo un material de una preparación y manipulación más fácil que los anteriores; y en 1930 introducen el látex, el cual no fue un material tan destacable en la elaboración como primera opción para una prótesis. Posteriormente gracias a las investigaciones impulsadas por el uso del látex, se empieza a utilizar resinas en la elaboración de las prótesis.

La gran incidencia de malformaciones craneales y faciales por distintas etiologías en Latinoamérica ha favorecido a que algunos países implementen servicios de prótesis maxilofaciales con el fin de brindar atención a estas personas. Este servicio se ha implementado en las universidades, o bien sea por entidades públicas, aunque en algunos países no se brinde como un servicio primario.

Para la realización de prótesis maxilofaciales, la tecnología y la fabricación por medio de máquinas tecnológicas, ha sido una gran ayuda, ya que se permite una mayor exactitud de la prótesis y además permite una disminución de costos para la fabricación, logrando la fabricación de prótesis sin importar la dificultad de esta.

Con el paso de los años se han puesto a prueba diferentes materiales y aunque hoy en día el mercado ofrece varias opciones rehabilitadoras, se ha demostrado que los elastómeros

de silicona y la silicona vulcanizada muestran mejores resultados en comparación con otros materiales.

Por un lado, la evidencia de los elastómeros de silicona nos permite recopilar bastante información para afirmar que es uno de los materiales más frecuentes utilizados en las prótesis maxilofaciales, dado que son resistentes al desgarro, a la tracción, proyectan un buen color, tienen una unión adecuada con distintos materiales y sus propiedades físicas son comparables a los tejidos humanos.

Aunque los elastómeros parecen ser el material ideal para la elaboración de prótesis maxilofaciales, hay algunos autores que indican que las prótesis maxilofaciales elaboradas con elastómeros de silicona son mucho más propensas a deteriorarse debido a la exposición solar, la humedad y el calor; sin embargo, varios estudios sobre elastómeros de silicona maxilofaciales han investigado el efecto de la intemperie en sus propiedades, pero no se ha informado sobre el efecto de un clima excepcionalmente cálido y húmedo en la degradación de los polímeros de silicona maxilofaciales.

Por otro lado, tenemos las siliconas vulcanizadas, las cuales son consideradas como material de elección por presentar una superioridad con respecto a las propiedades físicas de otros materiales. Aunque su única diferencia comparado con los elastómeros de silicona, es que estos tienen una dificultad para la limpieza debido a que las levaduras pueden infiltrarse en este material; ya sea por degradación enzimática de la silicona o utilizando directamente silicona como fuente de nutrientes; mientras que la silicona vulcanizada es inerte químicamente y no permiten la colonización bacteriana.

## 9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Gómez M, Galeano C, Jaramillo A. El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*. 2015; 6 (2): 423 - 442.
2. Guevara R. El estado del arte en la investigación: ¿análisis de los conocimientos acumulados o indagación por nuevos sentidos?. *Revista Folios*. 2016; (44):165-179.
3. Londoño L, Maldonado F, Calderon C. Guía para construir estados del arte. *ICONK*. 2016: 5.
4. Pereira F, Dos Santos D, Bannwart L, Melo C, Coelho M. Classification, History, and Future Prospects of Maxillofacial Prosthesis. *International Journal of Dentistry*. 2019: 7.
5. Garduño A, Jimenez R, González V, Benavides A. Alternativas en la fijación, retención y estabilidad de las prótesis bucales y craneofaciales. *Revista odontológica mexicana*. 2009: 13.
6. Cifuentes Y, Arteaga C, Infante C, Clavijo E, Quintero C. Prevalencia y Caracterización de los Recién Nacidos con Anomalías Craneofaciales en el Instituto Materno Infantil de Bogotá. *Rev. Salud pública*. 2008; 10(3): 423-432.
7. Morales J, Hernández R, Pacheco R. Estudio epidemiológico del trauma facial en el Servicio de Cirugía Plástica y Reconstructiva del Hospital General «Dr. Rubén Leñero» en la Ciudad de México. Incidencia de 5 años. *Cirugía plástica*. 2016; 26(3):119-124.
8. Khindria S, Bansal S, Kansal M. Maxillofacial prosthetic materials. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 2009; 9(1), 2.
9. Dayal A, Verma A, Dubey T, Thakur S. MAXILLOFACIAL PROSTHETICS PART-1: A REVIEW. *Int. J. Adv. Res.* 2017; 5(10), 31-40.
10. Abraham H, Dhamini P, Philip J, Venkatakrisnan C, Chandran C. A review of materials used in maxillofacial prosthesis - Part 1. *Drug Invention Today*. 2018; 10 (7).
11. Medeiros, Y. D. L., Faria, L. V., Lopes, D. F., & Vilela, E. M. Prótese Bucomaxilofacial na educação superior em Odontologia: perspectivas curriculares. *Rev. cir. traumatol. buco-maxilo-fac.* (2020); 6-11.

12. Landaburu F. Impacto Regional de los Técnicos formados en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de La Plata. *ES*;1(1 y 2):e012.
13. Goiato Coelho, M., Ribeiro Do Prado, P., Fernandes Rocha, A. Ú., Pesqueira Alves, A., Falcón-Antenucci, R. M., Dos Santo, D. M., & Gennari Filho, H. (2010). Evaluación de la deformación de dos siliconas para prótesis faciales, influencia de la pigmentación y desinfección química. *Revista Cubana de Estomatología*, 47 (2), 215-223.
14. Monasterio, O. Gaspare Tagliacozzi: Cirujano Del Renacimiento. *Elementos: Ciencia Y Cultura*. (2001); 33-38
15. Alvarado Gamboa Esperanza, Benavides Ríos Alejandro, Jiménez Castillo René. Impacto en la República Mexicana del Programa Extramuros de Prótesis Maxilofacial de la Facultad de Odontología UNAM de 1994 al 2018 (reseña histórica). *Rev. Odont. Mex.* 2019; 23 (1): 48-54.
16. Soler Roberto, Fumero Myriam, de Lima Javier, Cabrera Carlos, Robano Augusto. Descentralización de la atención de Prótesis Buco Maxilo Facial en el Uruguay. *Odontoestomatología* . 2013 Mayo; 15( 21 ): 59-67.
17. Meras Jáuregui Teresa María, Morales Pérez Yaquelín Juliana, Cazañas Montero Raquel, Guardado Valdés Yamilé. Repercusión de la rehabilitación con prótesis obturatriz en pacientes tratados en el Centro de Prótesis Bucomaxilofacial. *Medicentro Electrónica*. 2015 Jun ; 19( 2 ): 72-79.
18. Lillo Climent, F., Antileo Ramírez, M., Aguayo Saldías, C., López Muñoz, H., Anofalmia congénita. Reporte de una serie familiar. *ODONTOESTOMATOLOGÍA*. 2017; XIX (29):85-90.
19. Bulbulian A. Maxillofacial prosthetics: Evolution and practical application in patient rehabilitation. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 1965;15(3):554-569.
20. Salyer K, Johns D, Holmes R, Layton J. Evolution of the mandibular mesh implant. *Journal of Biomedical Materials Research*. 1977;11(4):461-470.
21. Sorolla, P. J. P. Anomalías craneofaciales. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 2010; 21(1), 5-15.
22. De Meurechy N, Mommaerts M. Alloplastic temporomandibular joint replacement systems: a systematic review of their history. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 2018;47(6):743-754.

23. Peng Q, Tang Z, Liu O, Peng Z. Rapid prototyping-assisted maxillofacial reconstruction. *Ann Med*. 2015;47(3):186-208.
24. Al-Harbi FA, Ayad NM, Saber MA, ArRejaie AS, Morgano SM. Mechanical behavior and color change of facial prosthetic elastomers after outdoor weathering in a hot and humid climate. *J Prosthet Dent*. 2015 Feb;113(2):146-51.
25. Meran Z, Besinis A, De Peralta T, Handy RD. Antifungal properties and biocompatibility of silver nanoparticle coatings on silicone maxillofacial prostheses in vitro. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2018 Apr;106(3):1038-1051.
26. Hatamleh MM, Watts DC. Mechanical properties and bonding of maxillofacial silicone elastomers. *Dent Mater*. 2010 Feb;26(2):185-91.