



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

REVISIÓN LITERARIA SOBRE PRÓTESIS ORBITOFACIAL  
CONVENCIONAL.

**T E S I N A**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**C I R U J A N O   D E N T I S T A**

P R E S E N T A:

RAFAEL ZÁRATE DE JESÚS

TUTORA: Esp. MARÍA DE LOURDES MENDOZA UGALDE

ASESORA: M. en C. KATIA JARQUÍN YÁÑEZ



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

*A mis padres Manuela de Jesús de los Santos y Cipriano Rafael Zarate Carreón por todo el apoyo, comprensión y cariño que me brindaron a lo largo de mi formación profesional, por la experiencia, el impulso de ser alguien en la vida, por todos los sacrificios, los buenos y malos momentos, preocupaciones, desvelos, por estar siempre a mi lado cuando más lo necesite y porque sin ustedes no hubiera podido estar aquí. LOS AMO*

*A mis hermanos porque son parte indispensable de mi vida, por estar ahí siempre que necesite un consejo, por escucharme, por cada momento compartido con ustedes durante mi formación profesional.*

*A mis amigos Jorge, Daniel, Francisco, Rene, Sarai, Flor, Lucero, Gabriela, Juana, Yusselmi por todo el apoyo brindado llenando de risas mis días, consejos y experiencias inolvidables.*

*A mi compañera de vida Karla Lisbeth Villafuerte Trejo por todo el apoyo incondicional que me brindaste en el último año de mi carrera cuando más lo necesite, por todos los momentos felices y todas las experiencias compartidas a tu lado.*

*A mi tutora la Esp. María de Lourdes Mendoza Ugalde por brindarme sus conocimientos, orientación, persistencia, paciencia y su tiempo que me dedico para la realización de este trabajo.*

*A mi asesora la M. en C. Katia Jarquín Yáñez por brindarme su tiempo y orientación para la realización de este trabajo*

*A la Mtra. María Luisa Cervantes Espinosa por la asesoría, atención y apoyo durante el seminario.*

*A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Odontología por permitir mi desarrollo profesional y enseñarme que con trabajo y dedicación puedes llegar a cumplir tus sueños*

# ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	5
<b>OBJETIVO</b> .....	6
<b>CAPÍTULO 1 CONCEPTOS Y GENERALIDADES DE PRÓTESIS ORBITOFACIAL</b> .....	7
1.1 Etiología de la pérdida de estructura orbital y facial .....	8
1.1.1 Defectos de origen congénito.....	8
1.1.2 Defectos de origen adquirido.....	11
1.1.2.1 Traumática.....	11
1.1.2.2 Patológica.....	14
1.2 Clasificación de los defectos orbitales.....	17
1.3 Clasificación de los defectos faciales .....	18
1.4 Clasificación de los defectos complejos .....	19
1.5 Factores biopsicosociales en la elaboración de la prótesis orbitofacial.....	19
1.6 Medios de retención.....	22
1.6.1 Retención anatómica.....	23
1.6.2 Retención química.....	24
1.6.2.1 Adhesivos .....	24
1.6.3 Retención mecánica.....	27
<b>CAPÍTULO 2 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONFECCIÓN DE PRÓTESIS ORBITOFACIALES</b> .....	32
2.1 Materiales para la restauración protésica.....	33
2.1.1 Resina acrílica (metilmetacrilato).....	34
2.1.2 Silicón .....	36

2.1.2.1	Silicón grado médico.....	38
2.2	Pigmentos .....	39
2.2.1	Ferrosos.....	41
2.2.2	Óleos.....	42
2.2.3	Fibras flock.....	42
<b>CAPÍTULO 3</b>	<b>FABRICACIÓN DE PRÓTESIS ORBITOFACIAL .....</b>	<b>44</b>
3.1	Prótesis ocular .....	44
3.2	Prótesis orbitofacial.....	47
3.2.1	Prótesis orbitofacial convencional .....	47
3.2.2	Prótesis orbitofacial Implantosoportada.....	52
<b>CONCLUSIONES</b> .....		<b>54</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....		<b>55</b>

## INTRODUCCIÓN

La prótesis maxilofacial es la encargada de restaurar la función y estética de las estructuras intraorales y extraorales, utilizando medios artificiales, cuyo objetivo no solo es restablecer la forma y la función adecuada, sino preservar los tejidos remanentes en perfectas condiciones.

Las opciones de tratamiento que ofrece la prótesis maxilofacial en pacientes con defectos faciales ya sean de origen adquirido (patológico, traumático) o congénito son muy amplias, por lo cual este trabajo se enfocará en la prótesis orbitofacial.

Para el diseño y elaboración de la prótesis orbitofacial, el protesista maxilofacial requiere conocer el estado de los tejidos remanentes, la etiología del defecto, si el paciente recibió quimioterapia o radioterapia, los materiales disponibles para dar retención y estabilidad a la prótesis; también debe poseer habilidades anatómicas y artísticas del órgano o estructura a rehabilitar.

Al establecer el plan de tratamiento se debe tener presente que los pacientes que presentan algún defecto facial muestran desconfianza, disminución del autoestima, discriminación, limitación de sus actividades cotidianas y aislamiento social con lo que su calidad de vida es afectada. La prótesis maxilofacial ayuda a mejorar su entorno físico, social y emocional, mejorando su autoestima y su calidad de vida.

## **OBJETIVO**

Identificar los factores involucrados en la rehabilitación integral de pacientes con defectos orbitofaciales, abarcando el entorno físico y emocional durante el diagnóstico, diseño, caracterización y colocación de la prótesis, identificando los materiales y técnicas disponibles, así como el proceso de adaptación por parte del paciente para el éxito o fracaso de la prótesis.

## **CAPÍTULO 1    CONCEPTOS Y GENERALIDADES DE PRÓTESIS ORBITOFACIAL**

El tratamiento protésico en la pérdida de tejidos o estructuras corporales requiere un manejo multidisciplinario para obtener el mejor resultado estético y funcional, mejorando la calidad de vida de los pacientes sometidos a intervenciones quirúrgicas extensas, que permitan su reincorporación a una vida social y productiva.<sup>1</sup>

La pérdida de tejidos faciales es una situación difícil de rehabilitar ya sea por medios quirúrgicos o protésicos, debido a que estas estructuras anatómicas se encargan de realizar funciones complejas como: la masticación, deglución, fonética y la respiración, comprometiendo en algunas ocasiones el olfato y la visión.<sup>2</sup>

La rehabilitación de un defecto complejo con una prótesis orbitofacial requiere una técnica más compleja ya que puede abarcar zonas de la región orbital, nasal, labial o maxilar superior.<sup>2,3</sup>

Los efectos negativos a nivel psicológico ocasionados por la pérdida de estructuras en la cara llevan al paciente a sufrir una profunda depresión y baja autoestima volviéndose fácilmente irritable, por lo cual la posibilidad de rehabilitar este tipo de defectos mediante la confección y uso de una prótesis se vuelve de vital importancia, cumpliendo objetivos como:

- Proteger los tejidos sensibles que se exponen al medio exterior.
- Servir de apoyo emocional al paciente.
- Soporte de algunos tejidos blandos de la cara.<sup>2</sup>

La prótesis orbitofacial está indicada en pérdidas anatómicas extensas, deterioro tisular, tejidos sometidos a radiación o reconstrucción quirúrgica limitada.<sup>1</sup>

## 1.1 Etiología de la pérdida de estructura orbital y facial

Para la elaboración y fabricación de una prótesis maxilofacial se debe conocer el origen del defecto facial, con la finalidad de analizar el estado de las estructuras remanentes ya sean de tejidos duros o blandos, si fueron sometidos a tratamientos de radioterapia o quimioterapia, material con el cual se va a realizar (rígido o blando), medio de retención y estabilidad de la prótesis para que el paciente se sienta cómodo al realizar sus actividades diarias.<sup>1,4</sup>

Durante la rehabilitación de los defectos faciales se considera si existen alteraciones en la función de los sentidos y estructuras intraorales por ejemplo el paladar duro o blando donde se afecta de manera directa la fonación y deglución; por lo tanto se debe planear y elaborar la prótesis considerando las causas del defecto, el tratamiento requerido y sus probables secuelas y complicaciones.<sup>1</sup>

Para el estudio de las posibles causas de la pérdida o ausencia de alguna estructura facial se divide en defectos de origen congénito y defectos adquiridos que pueden ser ocasionados por traumatismos o patologías.

### 1.1.1 Defectos de origen congénito

Son todas aquellas alteraciones que afecten la estructura corporal o fisiológica del recién nacido ocasionados por factores genéticos (hereditarios) o del medio ambiente que afectan el desarrollo del feto durante el periodo de gestación.<sup>5</sup>

Las malformaciones faciales y oculares se consideran de origen multifactorial incluyendo factores genéticos, agentes físicos (radiación), químicos y biológicos (enfermedades infecciosas). *Jankielewicz en 2003* menciona que

en la mayoría de los casos las malformaciones son ocasionadas por genes autosómicos dominantes.<sup>3</sup>

Un inadecuado desarrollo del globo ocular tiene efectos directos sobre el crecimiento de la órbita, su contenido y estructuras adyacentes. Las principales malformaciones del área óculo-órbita-palpebral son:

- Hipotelorismo ocular: se refiere a una menor distancia interpupilar y orbital en la etapa gestacional, puede ser provocada por microcefalia, trigonocefalia, craneosinostosis o anomalías del desarrollo de los ojos. Fig.1



Fig.1 Hipotelorismo.<sup>7</sup>

- Hipertelorismo ocular: se refiere a una mayor distancia interpupilar y orbital, se asocia principalmente con disostosis cleidocraneal o craneofacial y déficit mental. Las órbitas y su contenido se encuentran desplazadas lateralmente y los senos etmoidales están aumentados en tamaño provocando la separación de los dientes incisivos superiores. Fig.2



Fig.2 Hipertelorismo.<sup>7</sup>

- Microftalmia: es la disminución del tamaño del globo ocular sin defectos estructurales de la órbita, puede ser unilateral o bilateral acompañado de otras malformaciones. Clínicamente se caracteriza por un globo ocular pequeño, córnea opaca, el cristalino presenta

cataratas, defectos de la retina y desorganización de la úvea. El tratamiento dependerá del grado de afectación del globo ocular o si se encuentra acompañado de otras malformaciones.<sup>6</sup> Fig.3



Fig.3 Microftalmia.<sup>7</sup>

- Anoftalmia: es la ausencia completa del globo ocular provocado por la falta de formación de la vesícula óptica, existe la carencia en la formación de los párpados y el saco conjuntivo impidiendo el desarrollo de la cavidad orbital.<sup>8</sup> Fig.4

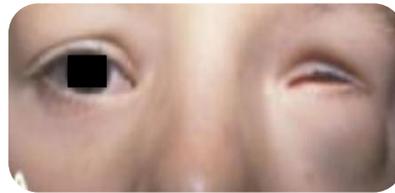


Fig. 4 Anoftalmia.<sup>7</sup>

- Catarata congénita: es la opacidad parcial o total del cristalino ocasionada por factores genéticos-hereditarios, infección por rubéola, enfermedades metabólicas, deficiencias enzimáticas o el Síndrome de Lowe. El tratamiento quirúrgico precoz se realiza en un periodo de 2 a 4 meses, cuando las cataratas son parciales o poco densas no se operan durante este periodo.<sup>6</sup> Fig.5

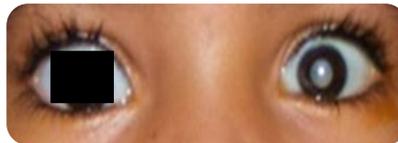


Fig.5 Catarata congénita.<sup>7</sup>

- Meduloepitelioma: es un tumor primario de la infancia originado en el epitelio ciliar no pigmentado, adoptando una forma de quiste blanco-grisáceo en el iris o cuerpo ciliar o en algunas ocasiones llega a

presentar grados de heteroplasia; el tratamiento consiste en la exenteración del globo ocular y estructuras adyacentes afectadas por el tumor.<sup>9</sup> Fig.6

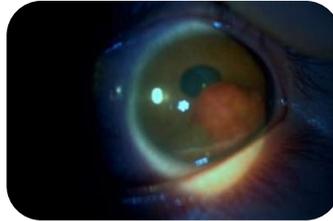


Fig.6 Medulloepitelioma.<sup>7</sup>

- Retinoblastoma: es considerado un tumor maligno propio de la infancia, presentándose de manera unilateral o bilateral (predisposición genética), que puede extenderse hacia la cavidad orbitaria y estructuras adyacentes. El tratamiento consiste en la enucleación del globo ocular afectado, combinado con radioterapia y quimioterapia.<sup>3</sup> Fig.7



Fig.7 Retinoblastoma.<sup>7</sup>

### 1.1.2 Defectos de origen adquirido

Son aquellas enfermedades que se contraen después de los tres primeros meses de desarrollo embrionario incluido todo el período extrauterino, se clasifican en dos tipos: traumática y adquirida.<sup>5</sup>

#### 1.1.2.1 Traumática

Las lesiones de cara, cabeza y cuello son el resultado de traumatismos físicos, químicos, térmicos o eléctricos, provocando pérdida de la continuidad mandibular, avulsión del maxilar y daño en los tejidos blandos adyacentes, afectando de manera directa el aspecto facial, estilo de vida y calidad de vida del paciente.<sup>10,11</sup>

El tipo y la gravedad de la lesión dependerán de la fuerza aplicada, la región anatómica donde sucedió el impacto, el área del impacto, si se produjo algún movimiento de la cabeza o tejidos blandos y el ángulo del impacto.<sup>10</sup>

La clasificación de los traumatismos de cabeza y cuello según su etiología son:

- Hematoma: se considera el sangrado subcutáneo tras el impacto con un objeto romo sin que exista pérdida de la continuidad de la piel. Fig.8



Fig.8 Hematoma ubicado en la zona infraorbitaria<sup>12</sup>

- Erosión: es una herida superficial de la piel que no penetra de manera completa en la dermis. Fig.9



Fig.9 Erosión ocasionada por ruptura de ampollas.<sup>13</sup>

- Laceración: es una herida de espesor completo de la piel, ocasionada por la compresión de un objeto de punta roma. Fig.10



Fig.10 Laceración ocasionada por accidente de moto.<sup>14</sup>

- Herida abierta: es una herida que abarca todo el espesor cutáneo ocasionada por un objeto punzocortante o contusión. Fig.11



Fig.11 Herida provocada por un objeto punzocortante.<sup>15</sup>

- Accidente vehicular: se asocia con lesiones maxilofaciales graves del tercio medio de la cara (hueso nasal, cigomático y maxilar), quemaduras friccionales, lesiones faciales y frontales (fig.12).<sup>10</sup>



Fig.12 Trauma facial ocasionado por un accidente vehicular.

- Lesiones por arma de fuego: en la mayoría de los casos estas lesiones llegan a ser mortales o afectan varias estructuras y tejidos faciales. Fig.13



Fig.13 Lesion ocasionada por arma de fuego.<sup>16</sup>

- Lesiones deportivas: se asocian principalmente con fracturas maxilofaciales y dentoalveolares, así como daño en los tejidos blandos. Fig.14



Fig.14 Traumatismo ocasionado por un contacto deportivo.<sup>17</sup>

- Caídas: ocasionan lesiones dentoalveolares, avulsiones dentales, fracturas óseas y abrasiones.<sup>10</sup> Fig.15



Fig.15 Lesión en la región nasal ocasionada por una caída.<sup>18</sup>

### 1.1.2.2 Patológica

Las neoplasias de cabeza y cuello se consideran como la principal patología que ocasiona defectos faciales debido a que en la mayoría de los casos es necesario llevar a cabo la resección quirúrgica de la lesión.

La Organización Mundial de la Salud considera que el cáncer de la cavidad bucal constituye el 3% de las neoplasias malignas en México y el cáncer de piel como uno de los más frecuentes, ocasionado por una mayor exposición a la radiación solar.<sup>1,19</sup>

El cáncer es considerado de etiología multifactorial, entre los cuales se encuentra la exposición a sustancias carcinogénicas como el tabaco, el alcohol, la exposición a la radiación solar, hábitos nutricionales, infecciones virales o susceptibilidad inmunológica.<sup>5,19</sup>

*Beumer en 1996* menciona que los tumores de origen epitelial que se encuentran de manera más común en la cara se mencionan en el cuadro 1.<sup>11</sup>

Origen de queratinocitos	Origen de melanocitos	Origen secundario
<ul style="list-style-type: none"> <li>* Queratosis solar</li> <li>* Queratoacantoma</li> <li>* Carcinoma de células basales</li> <li>* Carcinoma de células escamosas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Nevo</li> <li>* Léntigo maligno</li> <li>* Melanoma maligno</li> <li>* Melanoma de extensión superficial</li> <li>* Melanoma nodular</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Epiteliomas benignos secundarios</li> <li>* Adenocarcinoma microcístico</li> <li>* Carcinoma de células de Merkel</li> </ul>

Cuadro 1 Tumores epiteliales más comunes.

*Beumer en 1996*, menciona que de los tumores anteriormente mencionados, los que afectan con mayor frecuencia la región facial son:

- Carcinoma de células basales: Es la forma más frecuente de cáncer de piel debido a la exposición solar, presentándose principalmente en la cara y cuero cabelludo.<sup>1,7</sup> Las zonas faciales más comunes para su aparición son: la frente, la nariz, la región malar en la mejilla, el labio superior y la hélice de la oreja.<sup>11</sup>

Los carcinomas de células basales pueden aparecer como pequeños nódulos en la piel y por lo general presentan zonas eritematosas. Con el avance de la enfermedad estos nódulos se ulceran y se convierten en una úlcera persistente de bordes irregulares.<sup>5</sup>

La falta de atención a estas lesiones tiene como consecuencia la pérdida de las estructuras faciales incluyendo labios, nariz, ojos y oído, con la consecuente diseminación hacia los huesos de la cara y el cráneo.<sup>11</sup> Fig.16

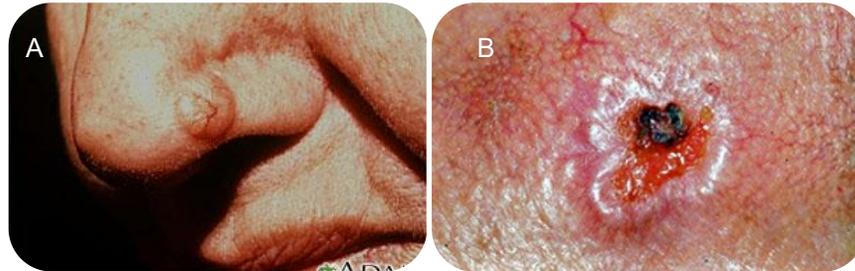


Fig.16 Lesiones iniciales de carcinoma de células basales. A) Región Nasal. B) Región Infraorbitaria.<sup>20</sup>

- Carcinoma de células escamosas: Afecta a las células que revisten la parte interna de la nariz, boca, garganta y vías respiratorias altas, de acuerdo con el Registro Histopatológico de Neoplasias en México se presenta en el 70 a 80% de los casos.<sup>1,21</sup>

Los carcinomas de células escamosas de las fosas nasales y senos paranasales representan el 3% de todos los tipos de cáncer que afectan a las vías respiratorias, el 60% ocurren la cavidad nasal, el 20 % en el seno etmoidal y el 10% en los senos frontal y esfenoidal.<sup>21</sup>

Su aparición puede ser ocasionada por el virus del Papiloma Humano, consumo de alcohol y tabaco, deficiencia de hierro, exposición frecuente a polvo, níquel, cromo y madera.<sup>5,21</sup> Fig.17



Fig.17 Lesión ocasionada por cancer de fosas nasales.<sup>20</sup>

El carcinoma de células escamosas en su etapa inicial aparece como una placa eritematosa de márgenes irregulares, que evolucionan a

úlceras de márgenes irregulares que a la palpación son indoloras e induradas y pueden llegar a presentar una apariencia verrugosa.<sup>11,20</sup>

- Melanoma maligno: Es una neoplasia maligna de melanocitos con crecimiento radial antes de extenderse a los tejidos adyacentes, se considera su origen a partir de la evolución lenta de una lesión macular ya existente sobre la piel expuesta al sol. Clínicamente se observa una lesión macular grande, de bordes irregulares, su color varía de un tono pardo a negro (fig.18).<sup>20</sup>



Fig.18 Lesión característica del melanoma maligno.

## 1.2 Clasificación de los defectos orbitales

Los defectos orbitales son caracterizados por la pérdida del globo ocular, estructuras adyacentes y en algunas ocasiones otras estructuras. Los defectos oculares pueden clasificarse en:

- Pérdida del globo ocular y conservación de los tejidos adyacentes.
- Pérdida del globo ocular y de los tejidos adyacentes
- Pérdida del globo ocular y de otra estructura de la cara (seno maxilar, apéndice nasal, etc.) (fig.19).<sup>19</sup>



Fig.19 Defecto orbital con pérdida del globo ocular.

### 1.3 Clasificación de los defectos faciales

Los defectos faciales originados por el tratamiento oncológico, traumatismos o defectos congénitos, ocasionan alteraciones morfológicas y funcionales de los órganos involucrados. *Kan Ichi Seto en 1996* clasificó a los defectos faciales basándose en el grado de afectación cutáneo y óseo, después del tratamiento quirúrgico de las neoplasias malignas dividiendo a la cara en 4 regiones: región bucal, región cigomática, región infraorbital y región orbital (cuadro 2) (fig.20).<sup>22</sup>

Cuadro 2 Clasificación de Kan Ichi Seto de los defectos faciales	
<b>PRESENCIA Y EXTENSIÓN DEL DEFECTO ÓSEO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• C0: No hay manifestación de cavidad en el defecto facial</li><li>• C1: Presencia de cavidad en la región orbital</li><li>• C2: Presencia de cavidad en la región infraorbital</li><li>• C3: Presencia de cavidad en la región cigomática</li><li>• C4: La cavidad se extiende a la región bucal y labio superior</li></ul>	
<b>COMPROMISO CUTÁNEO</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• F0: No existe compromiso cutáneo</li><li>• F1: Existe afectación de la piel y de la partes internas de la órbita</li><li>• F2: Defecto cutáneo en la región infraorbital</li><li>• F3: Defecto cutáneo debajo de la región cigomática</li><li>• F4: Defecto cutáneo en la región bucal y labio superior</li></ul>	

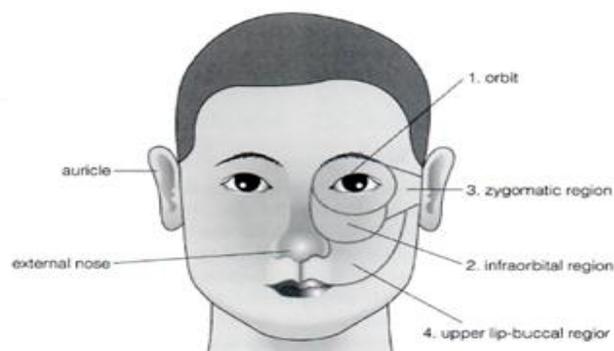


Fig.20 Clasificación de Kan Ichi Seto de los defectos faciales.

#### 1.4 Clasificación de los defectos complejos

Se definen como defectos complejos cuando se abarcan dos o más estructuras anatómicas que involucran la región extraoral e intraoral. De acuerdo a las zonas que están comprometidas se pueden clasificar en:

- Región orbital y nasal.
- Región nasal, labial y maxilar.
- Región orbital, nasal y maxilar (fig.21).<sup>1,3</sup>



Fig.21 Defecto orbitofacial que abarca la region orbital y nasal.

#### 1.5 Factores biopsicosociales en la elaboración de la prótesis orbitofacial

La cara es considerada como una región de gran importancia para cualquier persona, esto debido a que en ella expresamos emociones, sentimientos y sensaciones, convirtiéndose en la principal fuente de identidad ante nosotros mismos y ante la sociedad.

Los pacientes que presentan alguna malformación congénita, tienden a sentirse en inferiores condiciones que sus semejantes, aunque se tenga una excelente capacidad intelectual, la sola ausencia total o parcial de una parte

de su rostro, va a condicionar que su conducta no sea como la de los demás. Además va a verse señalado o estigmatizado por otras personas.<sup>3</sup>

Las personas que sobreviven tras un traumatismo facial padecen numerosos problemas psicológicos provocados por el defecto facial, las consecuencias pueden variar según la gravedad de la lesión y los cambios asociados con la percepción de la imagen corporal suelen ir acompañados de un gran impacto emocional, colocando a la persona en una crisis acompañada de una alta vulnerabilidad psicológica.

La vergüenza y el temor al rechazo por parte de las personas del entorno, llevan a los pacientes a evitar el contacto directo con ellos, reduciendo así las relaciones sociales y llevándolo al aislamiento, por eso es importante lograr que se aumente la capacidad del paciente para aceptar el defecto, lo cual puede ayudarnos a encontrar soluciones alternativas que permitan minimizar los daños provocados en su estado emocional, calidad de vida y funcionamiento social o laboral.<sup>10</sup>

El paciente diagnosticado con cáncer experimenta una reacción catastrófica inicial, seguido por un estado de shock y de negación; provocando un desequilibrio emocional, que conlleva a una grave crisis de ansiedad y de depresión.

El paciente con ansiedad puede llegar a sentir miedo, pánico y sufrir una crisis nerviosa sin razón aparente, teniendo una sensación inminente de muerte, también puede percibirse a sí mismo como una carga, sin esperanza y sin valor. La depresión se caracteriza por una profunda tristeza, decaimiento anímico, baja autoestima y pérdida del interés.

El tratamiento quirúrgico del cáncer, en algunas ocasiones provoca la pérdida o mutilación de cualquier parte del cuerpo que no es fácilmente aceptada por el paciente afectando su salud física, emocional y bienestar

social. El paciente con cáncer de cabeza y cuello puede presentar 3 tipos de crisis:

- El primer tipo de crisis se debe a que presenta una enfermedad.
- El segundo tipo de crisis se desarrolla debido a que la enfermedad en específico es cáncer.
- El tercer tipo de crisis se relaciona con la deformidad provocada por el tratamiento.<sup>3,11</sup>

Los principales tratamientos para el de cáncer de cabeza y cuello son la radioterapia, quimioterapia y cirugía, en la mayoría de los casos se realiza la resección quirúrgica de la lesión provocando defectos faciales extensos, dificultando su interacción con la sociedad y afectando la calidad de vida del paciente.

*Beumer en 1996*, menciona que el concepto de calidad de vida surgió como un esquema de organización con el cual se describe y evalúa de manera subjetiva la experiencia de los pacientes con cáncer. Gotay y cols en 2011, la definen como un estado de bienestar que se compone de:

- La capacidad del paciente para realizar sus actividades diarias en el aspecto físico, psicológico y social.
- La satisfacción del paciente con el nivel de funcionamiento, control de la enfermedad o los síntomas relacionados con el tratamiento.<sup>1,11</sup>

La resección de alguna estructura facial (intraoral o extraoral) ocasiona problemas con la fonética y la deglución, con lo cual se ve afectada la habilidad para hablar, comer, controlar los líquidos orales. Los defectos faciales dificultan la interacción del paciente con la sociedad, tornándose psicológicamente traumatizado, sintiéndose rechazado y excluido, con una sensación de abandono a medida que su deformidad es más evidente.<sup>21,23</sup>

Antes de la rehabilitación protésica de un defecto facial se debe valorar el estado físico y emocional del paciente, esta evaluación nos indicara si está preparado para recibir una prótesis y predecir el porcentaje de éxito de la misma. *Jankielewicz* en su libro *Prótesis buco-maxilo-facial* en 2003 nos menciona que la aceptación por parte del paciente hacia su prótesis consta de tres etapas:

- A. El paciente considera a la prótesis como un cuerpo extraño, refiriendo molestias.
- B. El paciente comienza el proceso de aceptación y adaptación de la prótesis
- C. El paciente considera a la prótesis como un elemento común en su vida diaria.<sup>3</sup>

Algunos pacientes no van a llevar una prótesis facial debido a las expectativas poco realistas, dado que todas las restauraciones faciales son detectables bajo estrecha vigilancia.

La utilización de la prótesis por parte del paciente depende de la aceptación psicológica, el período más importante de este proceso se produce durante los primeros 2 o 3 días después de su colocación. Por lo tanto se debe explicar al paciente hasta que comprenda las 2 situaciones de utilizar una prótesis: para la familia, amigos cercanos o personas del trabajo, la prótesis sólo puede reemplazar los tejidos extirpados cosméticamente y para el público en general, la restauración protésica se encarga de enmascarar el área del defecto.<sup>11</sup>

## 1.6 Medios de retención

La óptima rehabilitación protésica depende de la fijación, retención y estabilidad que se le proporcione a cada prótesis. Los medios de fijación o retención forman un factor importante, ya que existe la posibilidad de

desalojo debido al tamaño, peso de la misma, sobre todo si se localiza en zonas de mucha movilidad, provocando con ello desconfianza en el paciente para usarla.

Para elegir el medio de retención adecuado, se debe realizar un examen minucioso de la zona a rehabilitar, las cavidades, las condiciones de los tejidos, las zonas de soporte y la disposición ósea.

Los medios de fijación de una prótesis varían en cada paciente, por lo cual tenemos a nuestra disposición diferentes técnicas de fijación, que se pueden utilizar de manera individual o combinados para proporcionar estabilidad a la prótesis, por lo cual estos pueden ser:

- Retención anatómica.
- Retención química.
- Retención mecánica.<sup>19,24</sup>

### 1.6.1 Retención anatómica

Es la retención dada por los defectos, zonas anatómicas, orificios o zonas socavadas, proporciona buenos resultados, aunque con el riesgo constante de que sufra algún tipo de desplazamiento o desalojo de la prótesis provocando su pérdida, evitando que el paciente realice sus actividades diarias y limita la realización de grandes esfuerzos.

Las zonas donde se usan este tipo de retenciones son: el defecto remanente de los párpados, un segmento del ala de la nariz o una porción del pabellón de la oreja.

Otro de los inconvenientes que se puede presentar al elegir este tipo de retención son las laceraciones ocasionadas por la fricción de la prótesis con el tejido, incomodidad causada por el material con el que se elabora e

infecciones recurrentes. Como consecuencia de lo anteriormente mencionado el paciente puede decidir ya no usar la prótesis (fig.22).<sup>24</sup>



Fig.22 Retención anatómica en defecto ocular.

## 1.6.2 Retención química

Durante muchos años se ha considerado como la técnica de retención más efectiva, para brindarle al paciente fijación, retención y estabilidad mediante el uso de adhesivos que pueden ser colocados en forma de pasta o líquido, aplicados con pincel, spray o gotero.<sup>24</sup>

### 1.6.2.1 Adhesivos

La retención de una prótesis facial sin medios mecánicos o anatómicos depende principalmente del uso adhesivos médicos, siendo el periodo de actividad de 10 a 48 horas esto depende de:

- El tipo de material protésico utilizado en la construcción y tamaño de la prótesis así como el movimiento de los tejidos adyacentes.
- Las condiciones epidérmicas del paciente, como el vello, sudor, fluidos corporales, cremas y pomadas.
- Tipo de piel: grasa, seca o mixta o si presenta lesiones.
- Los factores ambientales como el sol, polvo, humo y climas extremos.<sup>1,24,25</sup>

Todos estos factores influyen de manera directa en la pérdida y alteración de sus propiedades químicas, donde algunos adhesivos tienen enlaces más fuertes con ciertos materiales utilizados para la prótesis facial.<sup>1,25</sup>

El adhesivo se debe colocar por todo el contorno posterior de la prótesis a seis milímetros del borde, debido a que los bordes se deterioran de manera rápida en un periodo de 6 a 18 meses.<sup>26</sup> Fig.23



Fig.23 Colocación del adhesivo en la prótesis.<sup>24</sup>

Para su colocación se debe asegurar que el área del defecto se encuentre libre de residuos adhesivos y grasa, así como proteger la piel y dar mayor adherencia a la prótesis se coloca previamente un acondicionador de tejidos.<sup>24</sup>

Los adhesivos hechos a base de agua son los más utilizados debido a que no son agresivos para la prótesis ni para la piel además de ser colocados en los márgenes de la prótesis en contacto con la piel. Estos adhesivos se eliminan de manera sencilla con agua y jabón, su duración es de aproximadamente 10 horas y puede variar debido a los factores anteriormente mencionados.<sup>27</sup>

Los adhesivos hechos a base de aceite son utilizados con muy poca frecuencia, su eliminación es por medio de solventes o removedores de

adhesivo que ayudan a eliminarlo de la piel y de la prótesis. Se contraindican en casos en que la piel se encuentre dañada o haya sido expuesta a radiación.<sup>11,26</sup> Fig.24



Fig.24 Adhesivo grado medico.<sup>28</sup>

Después de retirar la prótesis el paciente deberá limpiarla correctamente, también debe limpiar el área del defecto. Esta tarea se debe realizar todos los días teniendo mucho cuidado con los bordes finos de la prótesis, los cuales no deben recibir el adhesivo, evitando así el deterioro de los mismos.

Se le debe mencionar al paciente que debe proteger su prótesis de los limpiadores abrasivos, solventes, perfumes, colonias y spray, su limpieza solamente se deberá realizar con agua tibia, jabón suave o detergente para limpiar la prótesis.<sup>26</sup>

Con el uso de esta técnica se pueden presentar efectos secundarios como problemas dermatológicos (sensibilidad), dificultades en la eliminación de los residuos del adhesivo y reacciones atípicas. Su uso está contraindicado en dermatitis, alergia, irritación, sensibilidad a los compuestos químicos y en pacientes programados o expuestos a tratamiento de radioterapia.<sup>24,26</sup>

### 1.6.3 Retención mecánica

La retención mecánica de las prótesis faciales es el método más antiguo de la retención, Ambrosio Paré en 1579 menciona la retención de una prótesis nasal por medio de cuerda, la retención de una prótesis auricular y una prótesis orbital por una banda de metal o de cuero alrededor de la cabeza.<sup>24,25</sup> Fig.25

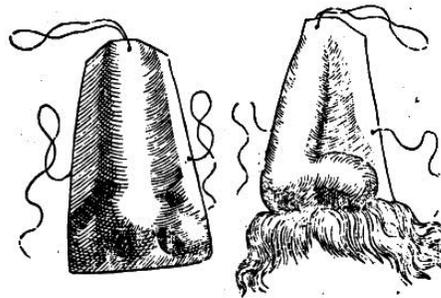


Fig.25 Prótesis nasal hecha por Ambrosio Pare.<sup>29</sup>

A pesar de que la retención mecánica no suele ser la primera consideración en el diseño de una prótesis facial, hay muchas situaciones clínicas en las que la única alternativa para lograr un resultado protésico exitoso es incorporar la retención mecánica en el diseño de la prótesis facial. Para la retención de la prótesis facial por medios mecánicos se utilizan anteojos, aretes, botones de acrílico, implantes, barras o clips de retención así como imanes.<sup>25</sup>

#### **Anteojos**

Los anteojos deben tener marcos moderadamente gruesos, ser opacas para no hacer visibles las marcas de retención, las prótesis oculopalpebrales y nasales se fijan al armazón por medio de extensiones de acrílico o vástagos de alambre de 0.9 mm, reduciendo el riesgo de lesiones al momento de colocar la prótesis y evita el deslizamiento de la misma. Con los cuidados necesarios e higiene adecuada puede durar hasta cinco años.

El uso de anteojos está indicado cuando el paciente presenta un tipo de tejido fino, friable, después del tratamiento de radioterapia (contraindicado el uso de adhesivos e implantes), como prótesis provisional después de una cirugía, para disimular la prótesis orbitofacial o escasos recursos económicos.<sup>24,25</sup> Fig.26



Fig.26 Uso de anteojos como distractor en una prótesis orbital.<sup>30</sup>

## Implantes

Con el descubrimiento de Bränemark acerca de la osteointegración, se contribuyó en el avance de las técnicas de fijación, retención y estabilidad de las prótesis. En 1977 Tjellström es el primero en colocar un implante subperióstico en el hueso temporal como anclaje de una prótesis auditiva.

Las alternativas en el tratamiento con implantes ha mejorado la fuerza de retención, aumentando la estabilidad y el soporte de la prótesis. Actualmente su colocación puede ser en regiones mandibulares, maxilares, apófisis mastoides, cigomática, glabella o hueso frontal.

Para su colocación se debe realizar una exploración física y analizar el modelo de estereolitografía, se indica dónde colocar los implantes procurando colocarlos tripodalmente para asegurar que la prótesis no tenga

movimientos que causen su desalojo, así como evaluar si el paciente no ha sido sometido a tratamientos de radioterapia. Con estos avances se desarrolla una técnica de retención protésica, un imán integrado a una prótesis o un pequeño imán fijo a la prótesis.<sup>1,24</sup> Fig.27



Fig.27 Colocación de implantes para una prótesis orbital.<sup>9</sup>

## Imanes

Los imanes proporcionan a las prótesis oculopalpebrales, auriculares, nasales, hemifaciales y bucofaciales una mejor fijación, retención y estabilidad, brindándole a los pacientes mejores resultados funcionales y estéticos, mejorando su seguridad, confort e imagen. Los imanes son elaborados de una aleación de neodimio y de neodimio-hierro-boro, con el paso del tiempo la fuerza de retención de los imanes se ve reducida y no son resistentes a la corrosión cuando entran en contacto con los fluidos por lo cual se pueden cubrir con una capa de silicón.<sup>24,25</sup>

El uso de imanes en prótesis facial se indica en zonas de alta actividad muscular, cuando las fuerzas musculares desplazan a la prótesis lejos del defecto (los imanes permiten a la prótesis volver a su posición cuando se retiran las fuerzas), en la colocación de una prótesis rígida, en pacientes con

poca destreza digital y cuando se requiera reducir la fuerza aplicada al implante debido a que el hueso es delgado.<sup>25</sup> Fig.28



Fig.28 Retención mecánica, implantes con imanes para prótesis orbital.<sup>FD</sup>

Existen diferentes diseños de imanes entre los cuales se encuentran el imán cilíndrico (exclusivos de agarre), imán telescópico cilíndrico (de agarre, evita las inclinaciones y protege de las fuerzas transversales) y el imán labiado (evita desplazamientos laterales) (fig. 29).<sup>9,24</sup>

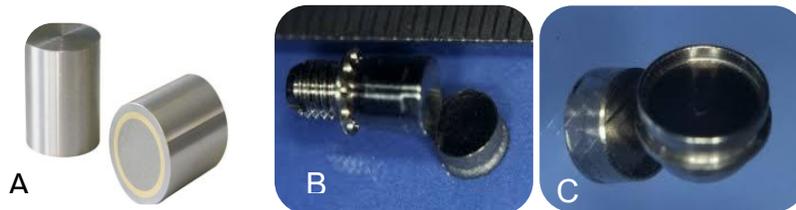


Fig.29 A) Imán cilíndrico, B) Imán telescópico cilíndrico C) Imán labiado.

### Aditamentos

La barra retentiva de forma circular, ovalada o rectangular se coloca tres meses después de que se colocó el implante, esta técnica mantiene fija y segura a la prótesis permitiendo que el paciente realice sus actividades sin preocuparse por su desalojo o pérdida. Los attaches esféricos se usan en defectos poco profundos, se colocan en un pequeño espacio detrás de la prótesis.<sup>24</sup>

El clip de retención se utiliza en la retención de prótesis faciales, cuando el paciente tiene buena destreza manual, zonas de poca actividad muscular y se requiera una mayor fuerza de retención, sin embargo presentan un desgaste más rápido, puede ser metálico o de plástico colocado en la superficie de la prótesis y se va a unir a la barra del implante.<sup>24,25</sup>

La colocación de algún tipo de retención mecánica va a depender de factores como el espesor del hueso, la actividad muscular, tratamientos previos de radioterapia, destreza y recursos económicos del paciente; por lo tanto cada uno de estos factores debe ser evaluado antes de la fabricación de una prótesis facial.<sup>24</sup>

## **CAPÍTULO 2 MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONFECCIÓN DE PRÓTESIS ORBITOFACIALES**

El éxito en la elaboración de una prótesis maxilofacial depende del conocimiento de las propiedades físicas y químicas de los materiales disponibles para su elaboración.<sup>4</sup>

Son muchos los materiales utilizados para la fabricación de prótesis maxilofaciales, entre los cuales se incluyen la madera, vidrio, arcilla, cera, metales (oro y plata), resina acrílica y recientemente con mayor frecuencia los polímeros.<sup>4,11</sup>

Las propiedades físicas y químicas que deben tener los materiales utilizados en prótesis maxilofacial son:

- **Biocompatible:** es la capacidad del material para provocar una respuesta biológica adecuada en los tejidos con los que entra en contacto.
- **Color:** el material debe mimetizarse con las estructuras circundantes para permitir una mejor caracterización.
- **Conductividad térmica:** no debe conducir el frío y el calor
- **Flexibilidad:** debe de tener la capacidad de adaptarse con facilidad a los diversos movimientos faciales sin que exista peligro de ruptura o desgarre.
- **Resiliencia:** debe evitar la deformación permanente cuando es sometido a una carga constante.
- **Peso:** debe de ser ligero, para evitar el riesgo de desalojo constante durante su utilización.
- **Durabilidad:** durante el tiempo que se use debe conservar las propiedades iniciales y resistir los químicos empleados durante su higiene.

- Higiene: debe de ser fácil de limpiar y desinfectar debido a que se coloca en áreas propensas a sufrir infecciones.
- Debe ser de fácil manejo para el protesista, de fácil obtención y económico para el paciente.<sup>4,31</sup>

## 2.1 Materiales para la restauración protésica

Durante siglos se han empleado materiales para cubrir los defectos maxilofaciales, los antiguos egipcios y chinos utilizaban ceras y resinas para reconstruir estructuras perdidas. En el siglo XVI Ambrosio Paré describe una serie de prótesis sencillas para la sustitución estética y funcional de estructuras craneofaciales. Durante la Segunda Guerra Mundial aparecen sustancias como el látex, líquido prevulcanizado, resinas poli vinílicas (PVC) y el acrílico, logrando resultados satisfactorios en cuanto a estética y funcionalidad.<sup>19,32</sup>

Los nuevos materiales (polímeros) utilizados no solo han mostrado propiedades excelentes, sino que también han mostrado desventajas, hasta ahora no ha surgido el material que posea todas las características deseadas, sin embargo se ha invertido mucho tiempo en realizar estudios a los materiales ya existentes con la esperanza de mejorar sus características físicas y químicas.

La prótesis debe ser indetectable en público, reproduciendo fielmente las estructuras perdidas, por lo cual el color, la textura y la forma deben duplicar las estructuras faltantes y mimetizarse con la piel adyacente, una prótesis que sea visible aumentará la ansiedad del paciente. El resultado estético final es el factor más importante para el éxito clínico o el fracaso.

El material se debe procesar fácilmente, su polimerización o el cambio de líquido a sólido debe realizarse a temperaturas bajas, la mezcla de los

componentes individuales debe ser fácil, el tiempo de trabajo adecuado y debe ser adaptable a medios intrínsecos, así como a medios extrínsecos.

La prótesis debe poseer la suficiente flexibilidad para su utilización con los tejidos donde será colocada, debe ser estable y ligero. El material debe permanecer estable cuando se expone a agresiones ambientales, tales como los rayos ultravioleta, oxígeno, secreciones sebáceas (transpiración nasal o salival), adhesivos y sus disolventes.

El material no debe ser tóxico, alérgico o cancerígeno, debe ser durable y tener la capacidad de ser utilizados durante al menos 6 meses sin afectación de la estética y propiedades físicas.<sup>11</sup>

### 2.1.1 Resina acrílica (metilmetacrilato)

El metilmetacrilato se descubrió en 1939, al ser un material inerte y resistente se empleó de manera experimental en 1940, se encuentra disponible con mayor facilidad y el protesista está más familiarizado con sus propiedades físicas y químicas, así como sus técnicas de procesado.<sup>11,33</sup> Fig.30



Fig.30 Presentación de la resina acrílica.<sup>34</sup>

Dentro de sus ventajas encontramos que es maleable, liviano, alta resistencia, inerte, radiolúcido, mal conductor térmico y estable, pero dentro de las desventajas encontramos que presenta poca adherencia, causa en algunas ocasiones reacción tisular ocasionada por el monómero residual,

produce efecto de masa en la región orbitaria y autores como Sanan e Iwama en 2005 mencionan que es más propenso a sufrir infecciones.<sup>35</sup>

Puede ser utilizado para un defecto intrínseco o extrínseco, siendo de fácil caracterización. Su caracterización para ser utilizado de manera extrínseca se logra fácilmente con pigmentos a base de óxido de hierro, utilizando como disolvente cloroformo o monómero (fig.31).<sup>11</sup>

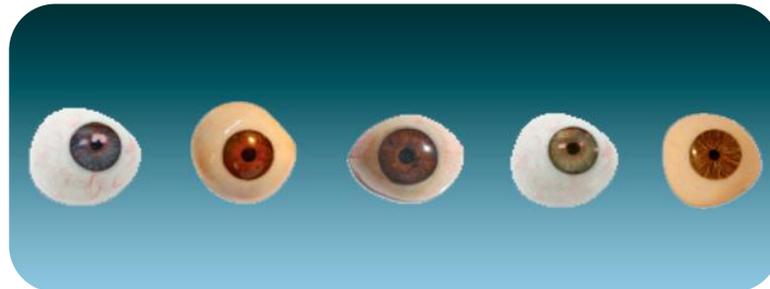


Fig.31 Resina acrílica utilizada en prótesis ocular.

En algunos defectos orbitofaciales las resinas acrílicas se pueden emplear con éxito, especialmente en aquellos donde hay poco movimiento del tejido durante su funcionamiento.

La rigidez es la desventaja principal de la resina acrílica provocando incomodidad en la zona donde se coloca, no se puede colocar en superficies donde exista mucho movimiento debido a que los márgenes de la restauración pueden quedar expuestos, haciendo visible a la prótesis.

En los defectos orbitofaciales la resina acrílica está mayormente indicada para restauraciones temporales. Sin embargo, todavía es usado como un material permanente debido a su durabilidad y estética, se repara fácilmente o si se emplea de manera temporal puede ser rápida y fácilmente procesada.<sup>11</sup>

### 2.1.2 Silicón

Los silicones se han usado en medicina desde 1945 y son considerados como materiales biocompatibles, inducen una respuesta apropiada o beneficiosa ante cualquier situación y simulan de manera casi perfecta el funcionamiento de los órganos o tejidos que está reemplazando.<sup>19</sup>

El silicón es un polímero inodoro e incoloro hecho principalmente de silicio, es inerte y estable a altas temperaturas, haciéndolo útil en muchas aplicaciones industriales, como lubricantes, adhesivos, moldes, impermeabilizantes y en aplicación médica y quirúrgica. Se compone de la unión de sílice con oxígeno y grupos orgánicos. Las cadenas de polidimetil siloxano (PDMS) en conjunto con las partículas de sílice dan muchas de sus propiedades como son la baja viscosidad, mayor resistencia a la tracción, alto nivel de elongación y unión a los sustratos.<sup>36</sup>

En la actualidad los silicones son materiales empleados en la fabricación de marcapasos, articulaciones artificiales, drenajes para cirugía, derivaciones para hidrocefalia y glaucoma, así como numerosos productos para cirugía plástica. No existe evidencia de que los silicones sean cancerígenos y no hay conexión entre los implantes de silicón y los trastornos de tejido conectivo.

La polimerización de los silicones se produce de dos formas:

- Su vulcanización se realiza por calor (HTV): es un material semisólido o en forma de macilla que requiere ser fuertemente empacado bajo presión y los pigmentos se comprimen dentro del material; de esta manera se puede lograr un color intrínseco y lograr una apariencia natural.
- Su vulcanización se realiza a temperatura ambiente (RTV): son transparentes o blanco opaco y antes de que el catalizador sea introducido se añaden los pigmentos secos para igualar el color de la

piel del paciente, no presentan gran resistencia y su color es monocromático.

Las siliconas se clasifican en 4 grupos dependiendo de sus aplicaciones en:

- A. Silicón grado industrial: es usado para aplicación industria.
- B. Silicón de uso común.
- C. Silicón grado médico: es aprobado para uso externo y es el material más utilizado para la fabricación de prótesis maxilofaciales.
- D. Silicón para implantes: es utilizado para ser implantado de manera intersticial.<sup>11</sup>

El material elegido para la fabricación de prótesis faciales debe tener buenas propiedades mecánicas y físicas, tiempo de vida satisfactorio en relación con la resistencia, el deterioro de los bordes debe ser mínimo y debe conservar su patrón de color durante el tiempo que está en uso.<sup>37</sup>

Varios son los materiales usados para la fabricación de prótesis faciales como los poliuretanos, el polietileno clorenatado y el vinil plastisol, pero el más utilizado es el **silicón grado médico (polidimetil siloxano)** ya que satisface la mayoría de las propiedades físicas y mecánicas para prótesis faciales.<sup>38</sup> Fig.32



Fig.32 Prótesis facial fabricada de silicón.<sup>39</sup>

### 2.1.2.1 Silicón grado médico

El silicón es el material más utilizado para fabricar prótesis maxilofaciales, esto debido a su textura, resistencia, facilidad de manejo, la facilidad que tiene para su caracterización y comodidad; sin embargo siempre se debe de tener en cuenta las propiedades mecánicas como: la resistencia al rasgado, la conservación de los bordes y la durabilidad de las características físicas del material.<sup>38,40</sup> Fig.33



Fig.33 Prótesis facial de uso diurno y nocturno fabricadas de silicón.<sup>1</sup>

Las propiedades físicas del silicón son:

- Clínicamente la propiedad física más importante es la resistencia al desgarre, principalmente cuando se retira en la noche para llevar a cabo la limpieza de la prótesis, los bordes son susceptibles a romperse. Si se sufre algún desgarre la prótesis tiene que ser reemplazada, por lo tanto es importante que el material tenga una alta resistencia al desgarre.
- La resistencia a la tracción de la silicona debe permitir que se pueda estirar sin sufrir algún cambio o alteración al momento de la colocación, remoción y limpieza.
- La dureza del material debe ser similar al tejido faltante.

- La absorción de agua del material protésico debe ser nula o mínima, debido a que se pueden alterar sus propiedades físicas y también puede afectar la caracterización de la prótesis.
- Su pigmentación o caracterización se debe realizar con facilidad.<sup>41</sup>

En estudios hechos por Muhamed y cols en 2011, mencionan que las siliconas HTV presentan ventajas como una excelente estabilidad térmica y mayores propiedades físicas, junto con la estabilidad del color en comparación con las siliconas RTV.<sup>36</sup> Fig.34



Fig.34 Silicon grado médico RTV.<sup>30</sup>

El deterioro de las siliconas es causado principalmente por la exposición ambiental a rayos ultravioleta (UV), la contaminación del aire y los cambios de humedad y temperatura. Puede expandirse si se expone a químicos como el benceno o tolueno.

A pesar de su amplio uso, están lejos de ser ideales debido a que necesitan ser reemplazadas cada 6-18 meses ya que sufren deterioro de sus propiedades físicas y mecánicas.<sup>36</sup>

## 2.2 Pigmentos

Los pigmentos son sustancias que se caracterizan por dar un color específico al mezclarse con algún vehículo o líquido, el efecto de dar un

color específico ocurre porque el pigmento tiene la propiedad de absorber todos los colores de la luz menos el que se refleja hacia el observador.<sup>11,42</sup>

La mezcla de diferentes tipos de pigmentos es necesaria para obtener el tono de la piel es necesario. El protesista maxilofacial requiere habilidad, una buena percepción del color y cierto grado de experiencia para conseguir el tono adecuado de la prótesis.<sup>43</sup>

Los pigmentos se clasifican de acuerdo a su componente principal en:

- Pigmentos orgánicos; derivados de carbono e hidrógeno, poseen la capacidad de obtener tonos más claros pero tienen una vida útil limitada debido a que son susceptibles a sufrir una descomposición por factores ambientales.
- Pigmentos inorgánicos: en su composición no tienen carbono o hidrógeno, están compuestos de minerales.<sup>42</sup>

La pigmentación de la prótesis se realiza de dos formas, las cuales son:

- Intrínseca: los pigmentos se añaden y mezclan antes de la vulcanización del silicón, tiene como objetivo igualar el tono de piel del paciente y sufre una menor pérdida de color.
- Extrínseca: los pigmentos se añaden después del vulcanizado del silicón, su objetivo es detallar y terminar de caracterizar la prótesis y al final se le añade una ligera capa de silicón para proteger a los pigmentos de los factores ambientales.<sup>43</sup>

Los principales pigmentos utilizados en prótesis orbitofacial son los ferrosos, óleos y las fibras flock.

### 2.2.1 Ferrosos

Los pigmentos a base de óxido de hierro no son tóxicos, no liberan residuos, son relativamente inertes, resistentes a la descomposición, opacos e inalterables a la luz. Son utilizados principalmente para prótesis ocular, los principales óxidos de hierro que se usan son:

- Hematita: presenta una buena resistencia a los ácidos y bases, resistencia a los rayos ultravioleta, bajo costo y se puede combinar con sílice, alúmina u óxido de calcio.
- Ogres: son minerales terrosos mezclados con arcilla, que suele ser amarillento, anaranjado o rojizo, es estable, resistente a la luz, humedad y vulnerable a los ácidos.
- Magnetita: es de color negro y posee un brillo metálico.
- Los de origen sintético: presentan mayor uniformidad y pureza del color, una superior resistencia al teñido, mejor control de la consistencia de los colores y menor contenido en metales pesados.<sup>4,44</sup> Fig.35



Fig.35 Pigmentos sintéticos de óxido de hierro.<sup>45</sup>

### 2.2.2 Óleos

Se trata de una mezcla de resinas o aceites con pigmentos, los aceites proporcionan fluidez que al mezclarse con los pigmentos, se puede hacer más espesa y dura. Las pinturas al óleo permiten crear muchas tonalidades y la calidad de los colores es muy alta. Su tiempo de trabajo es amplio debido a que se seca lentamente, lo que permite hacer degradados, fundidos y sombreados.<sup>46</sup>

Se utiliza en prótesis ocular y facial hechas a base de acrílico, se utiliza una técnica directa por capas (una inferior y otra superior) constituye el método más confiable, en la cual la capa inferior proporciona el sombreado y la indicación del color y en la capa exterior se genera el efecto cromático. Esta técnica exige un gran dominio y una gran experiencia.<sup>25</sup> Fig.36



Fig.36 Pinturas al oleo.<sup>47</sup>

### 2.2.3 Fibras flock

Son fibras con una longitud por debajo de los 10 mm, son muy útiles para colorear las siliconas traslúcidas en prótesis faciales. Se utiliza para dar más profundidad de color y romper con el tono monótono de los colores, estas pueden ser:

- Fibras naturales (algodón): es sensible a la presión, es menos resistente a la abrasión cuando está seco y la absorción de la humedad es alta.
- Fibras semisintéticas: es muy sensible a la presión, las marcas continúan incluso después de haber aplicado la presión, tienen baja resistencia a la abrasión cuando está húmedo.
- Fibras sintéticas: tiene muy buena capacidad de recuperación, las marcas son poco visibles o imperceptibles después de haber aplicado presión. el flock de poliamida tiene muy baja capacidad para absorber la humedad y el flock de poliéster y de poliacrilamida tienen propiedades similares.<sup>48</sup> Fig.37



Fig.37 Fibras flock en varios colores.<sup>49</sup>

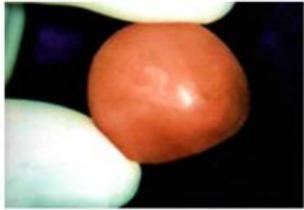
## CAPÍTULO 3 FABRICACIÓN DE PRÓTESIS ORBITOFACIAL

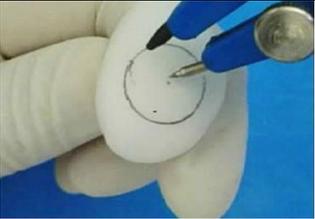
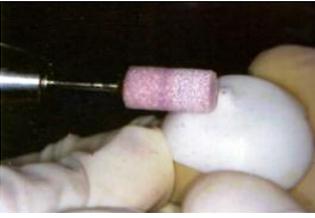
La elaboración de cualquier prótesis maxilofacial representa un reto para el protesista maxilofacial, pero en particular las prótesis orbitofaciales resultan de especial dificultad por la alta estética que debe tener tomando en cuenta el color, la textura, la forma y la translucidez con la que debe contar. Además de la exactitud en la delimitación con respecto a las estructuras adyacentes.<sup>11</sup>

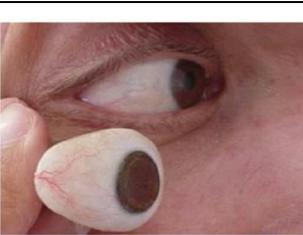
### 3.1 Prótesis ocular

Han sido muchas las técnicas utilizadas para la fabricación de prótesis oculares; actualmente la técnica UNAM está enfocada en disminuir el tiempo de trabajo y materiales utilizados con la finalidad de elaborar prótesis de alta calidad y bajo costo.<sup>3</sup>

A continuación se describe el procedimiento de fabricación de una prótesis ocular:

Procedimiento de fabricación de una prótesis ocular.	
La impresión se realiza con un modelado en cera toda estación para obtener proporciones adecuadas de volumen y orientación. Fig.38	 Fig.38 Impresión en cera. <sup>3</sup>
La impresión se coloca en una mufla con yeso piedra para obtener una huella en forma negativa. Se realiza la esclerótica con metilmetacrilato transparente pigmentado con oleo blanco, después de su obtención se pule al alto brillo. Fig.39	 Fig.39 Esclerótica en metilmetacrilato. <sup>FD</sup>

<p>Se orienta la esclerótica dentro de la cavidad ocular para obtener el centro pupilar que ayudara a marcar el diámetro del iris (11mm) con un compás, una vez marcado se compara con el ojo contralateral. Fig.40</p>	 <p>Fig.40 Marcado del centro pupilar y el iris.<sup>FD</sup></p>
<p>El desgaste de la esclerótica se debe realizar perpendicular al plano del horizonte y paralelo al piso sin perder el centro pupilar, se realiza el primer desgaste para originar el espacio donde se caracterizara el iris. Fig.41</p>	 <p>Fig.41 Primer desgaste de la esclerótica.<sup>3</sup></p>
<p>Se realizan otros tres desgastes para obtener el grosor total del iris respetando el centro pupilar. Fig.42</p>	 <p>Fig.42 Desgaste total de la esclerótica.<sup>3</sup></p>
<p>Posteriormente se hace el desgaste en el centro pupilar marcado con lápiz tinta y se realiza poco a poco, se repite este procedimiento de marcado con lápiz tinta y desgaste hasta dejar casi plana la superficie donde se caracterizara el iris. Fig.43</p>	 <p>Fig.43 Desgaste del centro pupilar.<sup>3</sup></p>
<p>Los pigmentos utilizados para la caracterización del iris siempre serán diluidos o mezclados con monómero. Para la caracterización del iris se coloca una base circular de 9mm de color negro. Fig.44</p>	 <p>Fig.44 Caracterización inicial del iris.<sup>FD</sup></p>

<p>La caracterización del iris se divide en el tercio pupilar, medio y límbico.</p> <p>El tercio medio es el primero que se caracteriza colocando una capa de 10 mm de diámetro con pigmentos que igualen el color del ojo contralateral (café, verde o azul) y se realizan betas o líneas con una hoja de bisturí. Fig.45</p>	 <p>Fig.45 Caracterización del tercio medio.<sup>FD</sup></p>
<p>El tercio pupilar se caracteriza utilizando un pigmento de color negro de 3 mm de diámetro a partir del centro pupilar. Fig.46</p>	 <p>Fig.46 Caracterización del tercio pupilar.<sup>FD</sup></p>
<p>El tercio límbico se caracteriza con pigmentos de color negro-marfil o azul-ultramar abarcando 0.5mm dentro del iris y 0.5mm fuera del iris de manera difusa para tratar formar la unión írido-escleral. Fig.47</p> <p>Cuando se obtienen las características idóneas se fija con una capa uniforme de jarabe.</p>	 <p>Fig.47 Formación de la unión írido-escleral.<sup>FD</sup></p>
<p>Para la caracterización de la esclerótica se utiliza como color base azul-ultramar de manera leve e irregular, la caracterización de los vasos sanguíneos se realiza con fibras de rayón colocándolas de acuerdo con la cantidad y orientación del ojo contralateral. Fig.48</p>	 <p>Fig.48 Comparación de la caracterización esclerótica con el ojo contralateral.<sup>FD</sup></p>

<p>Terminada la caracterización del iris, esclera y pupila se coloca una capa de metilmetacrilato transparente y se procesa. Fig.49</p>	 <p>Fig.49 Colocación final de metilmetacrilato transparente.<sup>FD</sup></p>
<p>Se recupera y recorta la prótesis para ser pulida al alto brillo, dejándola en condiciones para ser usada por el paciente. Fig.50</p>	 <p>Fig.50 Prótesis ocular terminada.<sup>FD</sup></p>

### 3.2 Prótesis orbitofacial

La prótesis orbitofacial es un dispositivo protésico removible que reemplaza el globo ocular y las estructuras adyacentes, su diseño y fabricación que deben cubrir el defecto, dar una apariencia estética al paciente reponiendo la pérdida de su ojo y estructuras adyacentes.<sup>1</sup>

#### 3.2.1 Prótesis orbitofacial convencional

La prótesis orbital convencional se indicada cuando no existen las condiciones adecuadas de los tejidos adyacentes para el uso de implantes, es retenida por medios anatómicos, químicos (adhesivo) y por medios mecánicos (lentes o gorras), dando excelentes resultados de soporte y retención.<sup>3</sup>

- **Impresión**

La impresión facial constituye una etapa importante e indispensable para la realización de prótesis faciales, con la cual es posible obtener un modelo

facial, el cual permite analizar los patrones de simetría, así como el estudio y un adecuado planeamiento de la prótesis. Se puede obtener un modelo total o parcial de la cara (el defecto y áreas adyacentes). Los materiales utilizados para las impresiones faciales son la cera de baja fusión, yeso tipo II, hidrocoloides reversibles, hidrocoloides irreversibles y elastómeros polimerizables sin embargo el material más utilizado para las impresiones faciales totales son los hidrocoloides irreversibles.<sup>23</sup> Fig.51



Fig.51 A) Colocación de algodón en el área del defecto y vaselina en cejas y pestañas. B) Impresión del área facial con alginato. C) Colocación de vendas grado medico encima del alginato. D) Retiro de la impresión. E) Obtención del modelo de trabajo.<sup>25</sup>

- **Modelado en cera de la prótesis facial**

El modelado es un proceso que incluye la fabricación, simulación de las características de una parte de la cara y elaboración de un molde para crear la prótesis final. Los materiales utilizados para realizar el modelado de una escultura facial son: cera, arcilla y modelina, los cuales son adecuados para

trabajos finos y detallados, ligeros, duraderos, no sufren contracción, no son tóxicos y no provocan irritación en piel o membranas mucosas.

El modelado de la prótesis facial es un proceso aditivo, es decir que el material se añade por capas para construir el prototipo facial, los puntos de orientación y las líneas son utilizadas como guías para dar forma y caracterización al modelo. Antes de empezar la escultura de la prótesis facial en cera se debe confeccionar una prótesis ocular como se describió en el punto 3.1, se coloca y orienta con respecto a las líneas de referencia ya marcadas sobre una base de cera para comenzar la escultura de la prótesis.<sup>1,3,25</sup> Fig.52

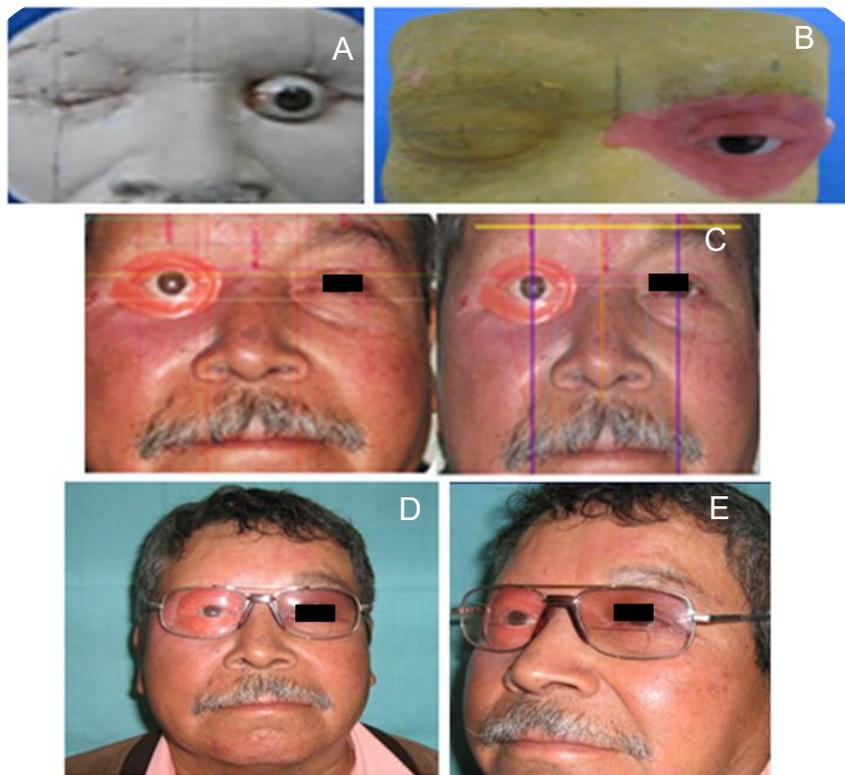


Fig.52 A) Orientación de la prótesis ocular en el modelo. B) Modelado en cera de la prótesis facial. C) Ubicación de la prótesis en el paciente. D) Vista frontal del modelado de la prótesis en el paciente. E) Vista 3/4 del modelado de la prótesis en el paciente.<sup>FD</sup>

- **Caracterización y procesado de la prótesis**

El procesado de la prótesis se debe realizar mediante un enmuflado (revestir el patrón de cera con yeso) y desencerado convencional para la caracterización de la prótesis facial. En la actualidad existen muchos métodos, técnicas y materiales disponibles para la coloración intrínseca y extrínseca de los materiales de silicón y acrílico que favorecen el éxito de la prótesis final. La vulcanización del silicón se realiza por 24 horas.<sup>3, 25</sup> Fig.53

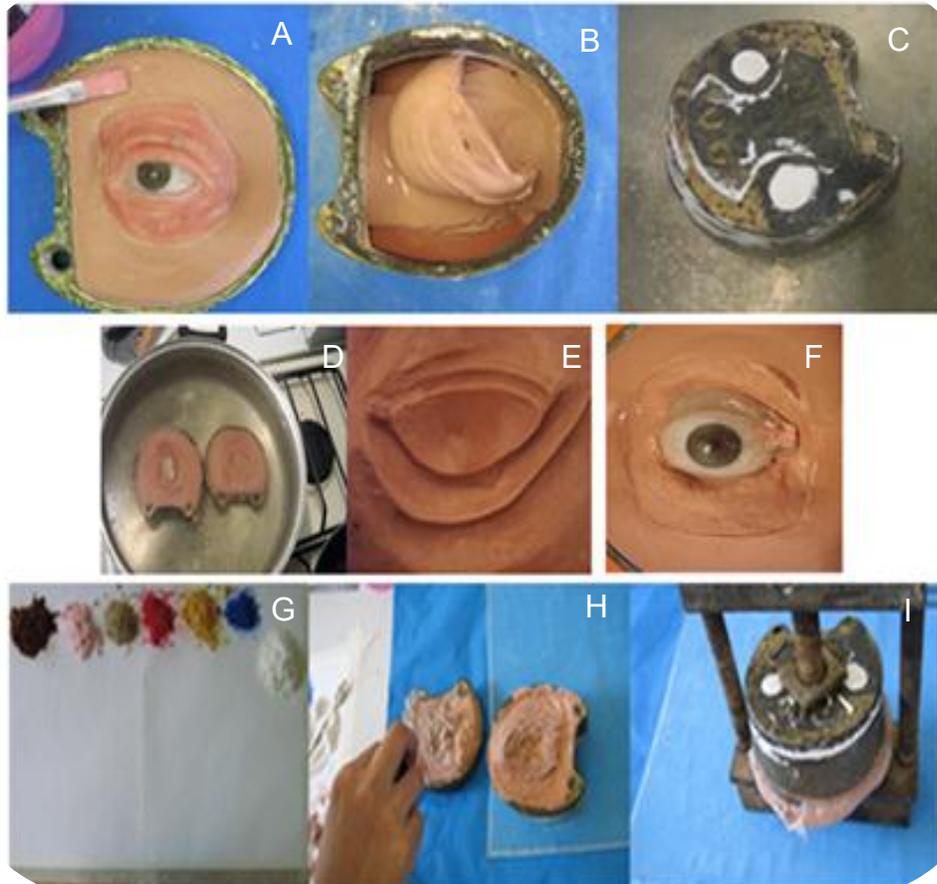


Fig.53 A) Colocación de la prótesis en la mufla y aplicación del separador. B) Colocación del yeso sobre la prótesis y cierre de la contramufla. C) Enmuflado. D) Desencerado de la prótesis. E) Vista del modelo de trabajo. F) Adaptación de la prótesis ocular al modelo de trabajo. G) Pigmentos usados en la caracterización extrínseca. H) Caracterización y colocación del silicón grado médico en el modelo. I) Prensado de la mufla para su vulcanización.<sup>FD</sup>

- **Terminado de la prótesis**

Para la recuperación de la prótesis se debe tener cuidado de que no sufra ningún desgarro de los bordes, se recorta y realiza una prueba en la cara del paciente. Para terminar su caracterización se le agregan cejas y pestañas imitando el tono y la cantidad del ojo contralateral.<sup>3</sup> Fig.54

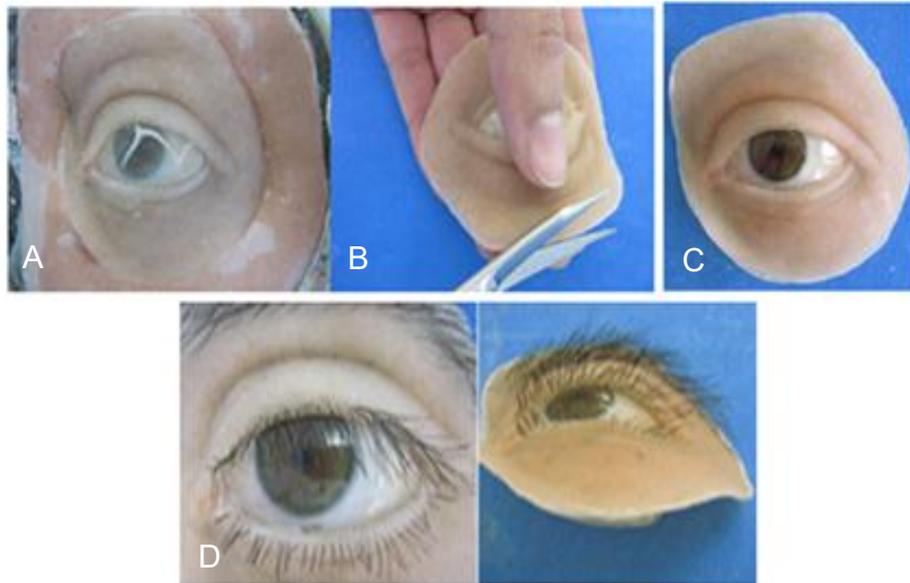


Fig.54 A) Obtención de la prótesis. B) Recorte de la prótesis. C) Prótesis recortada y delimitada. D) Colocación de pestañas y cejas.<sup>FD</sup>

Para finalizar, se checan los bordes y la adaptación protésica, así como el uso de distractores como lentes, que nos ayudarán a disimular los límites protésicos.<sup>3,25</sup> Fig.55 y 56.



Fig.55 Colocación final de la prótesis en el paciente.<sup>FD</sup>



Fig.56 Colocación final de la prótesis en el paciente.<sup>FD</sup>

### 3.2.2 Prótesis orbitofacial Implantosoportada

La prótesis orbitofacial Implantosoportada es otra opción de tratamiento cuando existen las condiciones adecuadas para que el paciente sea rehabilitado con este tipo de prótesis. Los implantes brindan como principal ventaja un mejor soporte, retención y estabilidad. Para que el tratamiento pueda llevarse a cabo es necesario realizar un templete apoyados con una estereolitografía.<sup>11</sup>

A continuación se describe el proceso de adaptación de los implantes, imanes y templete a la prótesis orbitofacial. Fig.57





Fig.57 A) Colocación de implantes. B) Colocación de los aditamentos. C) Adaptación de una hoja de cera. D) Retiro de los aditamentos. E) Adaptación del espaciador de cera. F) Adaptación del modelado orbital. G) Adaptación de los aditamentos para el comienzo de conformación del templete. H) Conformación del templete. I) Recorte y pulido del templete. J) Colocación de los aditamentos en el templete. K) Adaptación del templete en el área del defecto. L) Colocación de los imanes. M) Imanes colocados en el templete y en el encerado. N) Éncerado final de la prótesis. O) Vista del templete terminado.<sup>FD</sup>

## CONCLUSIONES

La prótesis orbitofacial desempeña un papel importante para la rehabilitación de los defectos faciales ya sean de origen congénito o adquirido (traumático o patológico). Los defectos de origen patológico principalmente el cáncer que afecta de manera física y emocional al paciente debido a la mutilación de la zona afectada como resultado del tratamiento.

El grado de aceptación de una prótesis orbitofacial depende de factores psicológicos que tienen que ver con el proceso de duelo ante la pérdida de estructuras oculares y faciales. El proceso de aceptación se ve favorecido en pacientes que desean mejorar su imagen corporal y están convencidos de que la prótesis es la mejor opción para lograrlo.

Las técnicas de retención utilizadas en prótesis orbitofacial han logrado mejorar la estética de los pacientes, brindándoles la oportunidad de realizar sus actividades diarias con una mayor libertad de movimientos, así como la oportunidad de que los defectos no sean visibles con facilidad.

Dentro de esta revisión encontramos que los materiales más utilizados para la rehabilitación protésica son el metilmetacrilato y el silicón grado médico. El metilmetacrilato es un material económico que posee excelentes resultados funcionales y mayor durabilidad, pero tiene como desventajas la liberación de monómero residual y su poca adaptación. El silicón grado médico nos permite obtener resultados más estéticos, mejor adaptación, mayor comodidad para el paciente, sin embargo se desgarran con facilidad y presenta una durabilidad de 6 a 18 meses.

La rehabilitación protésica se considera exitosa cuando se le proporciona al paciente resultados estéticos y funcionales mejorando su autoestima y calidad de vida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Juárez MJ, Díaz ACM, Malpica SEB, Echevarría PE. Rehabilitación orbitofacial en un paciente oncológico con retención biomecánica. Revista Odontológica Mexicana. 2010 Septiembre; 14(3): p. 193-198.
2. Alvarez RA. Prótesis bucomaxilofacial. Procedimientos clínicos. Tercera ed. La Habana: Ciencias Médicas; 2013.
3. Jankielewicz I. Prótesis Buco-Maxilo-Facial. Primera ed. Barcelona: Quintessence; 2003.
4. Carlos TJ, Carlos TG. Prótesis Restauratriz Maxilofacial. Primera ed. Argentina: Mundi; 1987.
5. Grossman S, Mattson PC. Porth Fisiopatología. Novena ed. Barcelona: Lippincott; 2014.
6. Hübner GME, Ramírez FR, Nazer HJ. Malformaciones Congénitas. Diagnostico y manejo neonatal. Primera ed. Santiago de Chile: Universitaria ; 2006.
7. Rosai J. Patología Quirúrgica. Decima ed. Mexico: Amolca; 2013.
8. Navas AMdC, Hernández CS. Anoftalmía y microftalmía: descripción, diagnóstico y conducta de tratamiento. Revisión bibliográfica. Rev Mex Oftalmol. 2008 Julio; 82(4).
9. Garita ME, Gonzáles CV, Galicia AA. Rehabilitación protésica de órbita implantosoportada en paciente con secuela de meduloepitelioma teratoide maligno. Revista Odontológica Mexicana. 2014 Enero; 16(1).
10. Ward BP, Eppley LB, Schmetzeisen R. Traumatismos ,maxilofaciales y reconstrucciónfacial estética. Primera ed. España: Elsevier; 2005.
11. Beumer III J, Curtis AT, Marunick TM. Maxillofacial Rehabilitation. Prosthodontic and Surgical Considerations. Primera ed. St. Louis: Ishiyaku EuroAmerica; 1996.
12. Wedro B. Medicine Net. [Online].; 2015 [cited 2016 Septiembre 23].

- Available from: HYPERLINK "<http://www.medicinenet.com/hematoma/article.htm>"<http://www.medicinenet.com/hematoma/article.ht>.
13. España A, Olmo J, Marquina M, Fernández S, Panizo C, Maldonado M. Penfigoide de mucosas: manifestaciones clínicas y tratamiento con corticoides, dapsona y ciclofosfamida en cinco pacientes. *Actas Dermosifilográficas*. 2005 Julio; 96(6).
  14. Azimage. Azimage.com. [Online].; 2014 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: HYPERLINK "<http://es.azimage.com/free-pics/maxillary>"<http://es.azimage.com/free-pics/maxillary>.
  15. Medunilibre. Blogdiario.com. [Online].; 2015 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: HYPERLINK[http://medunilibre.blogspot .es/1443466127/manejo-de-la-herida/http:// medunilibre.blogspot.es/1443466127/manejo-de-la-herida/](http://medunilibre.blogspot.es/1443466127/manejo-de-la-herida/http://medunilibre.blogspot.es/1443466127/manejo-de-la-herida/).
  16. Ruiz L, Herrera CL, Díaz FJ, González PJ, Belmonte C, García GL, et al. Manejo terapéutico inicial de las heridas por arma de fuego en el territorio maxilofacial. *Rev Esp Cir Oral y Maxillofac*. 2006 Septiembre-Octubre; 28(5).
  17. Silsare. Hablemos entre dientes. [Online].; 2011 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: <http://labocaysuspartes-silvana.blogspot.mx/2011/12/los-golpes-en-la-cara-y-sus.html>.
  18. Glenda A, García GA. Delegación regional de baja california. [Online].; 2010 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: HYPERLINK "<http://med.10-multa.com/pravo/9523/index.html>"<http://med.10Multa.com/pravo/9523/index.html>.
  19. Nachón GG, Hernández PT, Sánchez JMA, Vázquez GC, Robledo PMT. Prótesis maxilofacial: alternativa terapéutica para la recuperación integral del paciente con cáncer bucal. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. 2006 Junio; 6(1): p. 21-14.

20. Sapp PJ, Lewis RE, Wysocki PG. Patología Oral y Maxilofacial Contemporánea. Cuarta ed. Madrid : Harcourt; 2008.
21. Lopez TV, Jiménez CR, González Cardín V. Rehabilitación protésica de una paciente con defecto facial e intraoral por carcinoma Schneideriano (epidermoide). Revista Odontológica Mexicana. 2004 Septiembre; 8(3).
22. Seto KI. Atlas of Oral and Maxillofacial Rehabilitation. Segunda ed. Tokyo: Quintessence; 2003.
23. Coelho GM, Vedovatto E, Quinelli MJV, Matida HM, Gennari FH, Mary FR, et al. Técnicas de confección de prótesis faciales. Revista Cubana de Estomatología. 2009 Octubre; 46(1).
24. Garduño GA, Jiménez CR, González CV, Benavides RA. Alternativas en la fijación, retención y estabilidad de las prótesis bucales y craneofaciales. Revista Odontológica Mexicana. 2009 Marzo; 13(1).
25. McKinstry ER. Fundamentals of Facial Prosthethics. Primera ed. Arlington: ABI Professionals Publications; 1995.
26. Vilas BSA, Hernández AM, Asín LF, Escuin HTJ. Prótesis oculopalpebral. A propósito de un caso clínico. RCOE. 2003 Agosto-Septiembre; 8(5).
27. Gamboa EA, González CV, Jiménez CR. Reporte de casos clínico de prótesis combinadas (intraoral y extraoral). Gaceta Mexicana de Oncología. 2003 Marzo; 23(1).
28. Prosaide. Prosaide.com. [Online].; 2010 [cited 2016 Septiembre 25. Available from: HYPERLINK "http://www.pros-aide.com/authorizeddistributors.htm"<http://www.proside.com/authorizeddistributors.htm>.
29. PrTornasol. No entra para exámen. [Online].; 2013 [cited 2016 Septiembre 25. Available from: <http://noentraparaexamen.blogspot.mx/2011/06/de-artilugios-artefactos-engranages-y.html>.
30. Reallifeskin. Medical expo. [Online].; 2014 [cited 2016 Septiembre 25. Available from: HYPERLINK <http://www.medicaexpo.es/prod/reallifeskin>

[/product-74908-457488.html](http://www.medicaexpo.es/prod/reallifeskin/product-74908-457488.html)<http://www.medicaexpo.es/prod/reallifeskin/product-74908-457488.html>.

31. Dixon HC, Sthephan EW, Bird FW. Materiales dentales. Aplicaciones clínicas. Primera ed. México: Manual Moderno; 2012.
32. Anusavise JK. PHILLIPS. Ciencia de los materiales dentales. Undécima ed. España: Elsevier; 2004.
33. Echevarría yPE, Priego BRB, Díaz ACM, Malpiza SEB, Vecchy CCD. Diferentes aplicaciones de los implantes aloplásticos elaborados en metilmetacrilato y silicón. Cirugía Plástica. 2009 Enero-Diciembre; 19(1).
34. Prodem. Prodem dental. [Online].; 2014 [cited 2016 Septiembre 25. Available from: HYPERLINK "[http://prodem dental.com.mx/product.php?id\\_product=163](http://prodem dental.com.mx/product.php?id_product=163)"[http://prodem dental.com.mx/product.php?id\\_product=16](http://prodem dental.com.mx/product.php?id_product=16)
35. Peñón VÁ, Casanova DCP, Guerra CO. El polimetilmetacrilato en la reconstrucción craneofacial. Revista, Cubana de Estomatología. 2011 Septiembre; 48(2).
36. Muhanad MH, Polyzois LG, Silikas N, Watts CD. Effect of extraoral aging conditions on mechanical properties of maxillofacial silicone elastomer. Journal od Prosthodontics. 2011 October; 20(1).
37. Nardi MD, Coelho GM, Carvalho DSF, dGFH. Visual evaluation of color stability after accelerated aging of pigmented and nonpigmented silicones to be used in facial prostheses. Indian Journal Dental Research. 2009 Agosto; 20(1).
38. Goiato CM, Rubeiro DPP, Úrsula FA, Pesqueira AA, Falcón ARM, Micheline DSD, et al. Evaluación de la deformación de dos siliconas para prótesis faciales, influencia de la pigmentación y desinfección química. Revista Cubana de Estomatología. 2010 Agosto; 47(2).
39. Benavides RA. Difusión científica Prótesis Maxilofacial. [Online].; 2011 [cited 2016 Septiembre 25. Available from: HYPERLINK <http://protesis->

[maxilofacial-difusion.blogspot.mx/2011/09/que-es-la-protesismaxilofacial.html](http://maxilofacial-difusion.blogspot.mx/2011/09/que-es-la-protesismaxilofacial.html)  
<http://protesis-maxilofacial-difusion.blogspot.mx/2011/09/que-es-la-protesis-maxilofacial.html>.

40. Coelho GM, Fijé HM, Micheline dSD, Alves PAMA. Hardness evaluation of prosthetic silicones containing opacifiers following chemical disinfection and accelerated aging. Brazil Oral Research. 2010 July-September; 24(3).
41. Aziz T, Waters M, Jagger R. Analysis of the properties of silicone rubber maxillofacial prosthetic materials. Journal Dentistry. 2003 October; 31(1).
42. Gary JJ, Smith TC. Pigments and their application in maxillofacial elastomers: A literature review. The journal of prosthetic dentistry. 1998 August; 80(2).
43. Seth T, Matani J, Kheur M, Jambhekar S. Pigments used for maxillofacial prosthetics and a step by step protocol for their application. Indian J Dent Adv. 2013 July; 5(2).
44. Castaño J, Arroyave C. La funcionalidad de los óxidos de hierro. Revista de metalurgia. 1997 Abril; 13(1).
45. Technology SS. Made in china. [Online].; 2014 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: [http://es.made-in-china.com/co\\_sunpowercom/product\\_Synthetic-Pigment-Iron-Oxide-red-yellow-black-green-brown\\_heohnnhiu](http://es.made-in-china.com/co_sunpowercom/product_Synthetic-Pigment-Iron-Oxide-red-yellow-black-green-brown_heohnnhiu).
46. Alejos C. Pinturas y Artistas. [Online].; 2008 [cited 2016 Septiembre 18]. Available from: <http://www.pinturayartistas.com/tecnicas-de-pintura-el-oleo/>.
47. Giusto S. Pinterest el catálogo de ideas global. [Online].; 2015 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: <https://es.pinterest.com/pin/46373071137844652/>.
48. Planckaert M. Pinfloc. [Online]. [cited 2016 Septiembre 19]. Available from: [HYPERLINK"http://www.pinfloc.com/ES/ES-FAQ.html"](http://www.pinfloc.com/ES/ES-FAQ.html) "ES-FAQ\_2"<http://>

[www.pinfloc.com/ES/ES-FAQ.html#ES-FAQ\\_2](http://www.pinfloc.com/ES/ES-FAQ.html#ES-FAQ_2).

49. Technology F. Flock Service. [Online].; 2009 [cited 2016 Septiembre 25]. Available from: HYPERLINK "http://www.swissflock.ru/spa/index.php" <http://www.swissflock.ru/spa/index.php>.