



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

---

---



**FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

EL ALARGAMIENTO DE CORONA CON  
PIEZOELÉCTRICO, UNA ALTERNATIVA PARA  
MEJORAR LA ESTÉTICA.

**TRABAJO TERMINAL ESCRITO DEL DIPLOMADO DE  
ACTUALIZACIÓN PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

**CIRUJANA DENTISTA**

P R E S E N T A:

ADRIANA HERNÁNDEZ LAGUNAS

TUTORA: Mtra. MARÍA GUADALUPE ROSA MARÍN GONZÁLEZ

ASESOR: Dr. FILIBERTO ENRÍQUEZ HABIB



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a mis padres por todo el amor y dedicación con que me criaron. Por el apoyo incondicional que me han brindado y por la educación que tuve la fortuna de recibir gracias a su enorme esfuerzo. Por la fortaleza que han demostrado ante cualquier adversidad; los amo con todo mí ser.

Agradezco a mis abuelos por ser mis raíces y por ser una inspiración. A mis tíos y primos en especial a Laura, Memo y Germán.

Agradezco a mi hermano Carlos con el que crecí y con el que he compartido numerosos momentos.

Agradezco a mi hermano Diego que vive en mis recuerdos y en cada momento que compartimos. Aún lo recuerdo día a día y nunca lo olvidaré.

A mi esposo Rosendo por ser mi complemento y por la vida que hemos forjado juntos. Luchamos siempre juntos contra viento y marea. A mi hija Valentina que desde el momento que llegó a mí, cambio mi vida por completo. Y por esta linda historia que hemos escrito.

Agradezco a mis profesores el Dr. Filiberto y la Dra. Marín, por ser unas excelentes personas, por los conocimientos que me han brindado, por tanta dedicación con la que realizan su trabajo y por todo el apoyo que me han dado. Me siento afortunada de haberlos conocido.

Agradezco a la UNAM por ser una gran institución y por darme la oportunidad de crecer personal y profesionalmente.



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	5
<b>2. ANATOMÍA DEL PERIODONTO</b>	7
<b>3. ANCHO BIOLÓGICO</b>	23
<b>4. EVALUACIÓN ESTÉTICA PREVIA AL TRATAMIENTO PERIODONTAL</b>	25
4.1 Simetría facial	25
4.2 Proporciones faciales	27
4.3 Perfil	28
4.4 Línea de la sonrisa	30
4.5 Elementos dentogingivales	32
<b>5. EVALUACIÓN PERIODONTAL</b>	33
5.1 Fase I del tratamiento periodontal	33
5.2 Sondeo periodontal	34
5.3 Nivel de inserción	34
5.4 Análisis radiográfico	35
5.5 Biotipos periodontales	35
<b>6. ALARGAMIENTO DE CORONA</b>	37
<b>7. TÉCNICAS DE ALARGAMIENTO DE CORONA</b>	40
7.1 Gingivectomía	41
7.2 Colgajo reubicado apicalmente	47
7.2.1 Cirugía ósea	51
7.3 Erupción dentaria forzada método lento	54
7.4 Erupción dentaria forzada método rápido	56
<b>8. CIRUGÍA ÓSEA PIEZOELÉCTRICA</b>	57
<b>9. EFECTO PIEZOELÉCTRICO</b>	59
<b>10. MECANISMO DE ACCIÓN DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO</b>	61
<b>11. MACROVIBRACIÓN VS MICROVIBRACIÓN</b>	62



<b>12. PARTES CONSTITUTIVAS DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO</b>	<b>65</b>
<b>13. INSERTOS DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO</b>	<b>66</b>
<b>14. PRESIÓN APLICADA EN LA PIEZA DE MANO DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO</b>	<b>69</b>
<b>15. APLICACIONES CLÍNICAS DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO EN ODONTOLOGÍA</b>	<b>70</b>
<b>16. EFECTOS BIOLÓGICOS EN CORTAR EL HUESO CON UN DISPOSITIVO PIEZOELÉCTRICO</b>	<b>71</b>
<b>17. CONCLUSIONES</b>	<b>72</b>
<b>18. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>73</b>
<b>19. GLOSARIO</b>	<b>77</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

El uso de instrumentos manuales como cinceles, sierras o gubias para procedimientos quirúrgicos en odontología tiene una larga historia. La introducción de instrumentos de motor ha sido un avance tecnológico importante con ellos se aumenta la velocidad de corte; sin embargo tenía ciertas desventajas como necrosis por sobrecalentamiento del hueso; pérdida de la sensibilidad debido al requerimiento de la presión en la pieza de mano, el riesgo de lesionar tejidos blandos o estructuras anatómicas importantes como el nervio alveolar inferior.

Últimamente diversas técnicas quirúrgicas dentales se han desarrollado rápidamente durante las últimas décadas. Una nueva técnica basada en la nueva aplicación del principio de vibración ultrasónica piezoeléctrica se introduce con una amplia gama de aplicaciones en odontología y periodoncia.

La piezoelectricidad es comúnmente usada en Odontología para los aparatos de raspado ultrasónico. Usando esta tecnología, se desarrollaron puntas quirúrgicas más eficientes o precisas que han dado muchas soluciones en la cirugía oral y maxilofacial. El reciente incremento de estos instrumentos permite enfatizar en un rango mucho más amplio de aplicaciones clínicas, extendiéndose a todos los campos quirúrgicos.

La piezocirugía es una técnica quirúrgica relativamente nueva para la periodoncia e implantología que se puede utilizar como complemento de los procedimientos quirúrgicos tradicionales y en algunos casos sustituir los procedimientos tradicionales. Recientes publicaciones muestran los beneficios de su uso.

Es útil en una variedad de procedimientos quirúrgicos, la piezocirugía tiene características terapéuticas que incluyen un corte micrométrico, un corte

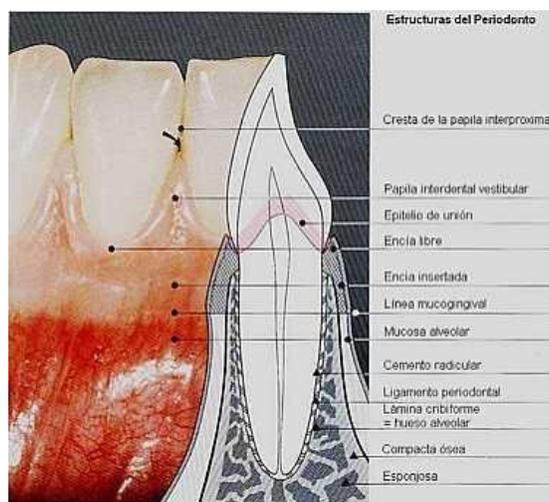


selectivo y una visión clara del sitio quirúrgico. Debido a que la punta del instrumento vibra a diferentes frecuencias ultrasónicas, los tejidos duros y blandos se cortan a diferentes frecuencias, una reducción selectiva permite al clínico cortar los tejidos duros sin dañar las estructuras anatómicas.

## 2. ANATOMÍA DEL PERIODONTO

El periodonto (Peri = alrededor, odontos = diente) está formado por la *encía*, el *ligamento periodontal*, el *cemento radicular* y el *hueso alveolar*, este cuenta con dos componente el hueso alveolar propio y la apófisis alveolar.

La función principal del periodonto es unir el diente al tejido óseo de los maxilares y conservar la integridad de la superficie de la mucosa masticatoria de la cavidad bucal.<sup>1,5</sup>



**Fig. 1. Componentes del Periodonto<sup>10</sup>**

### ENCÍA

La mucosa bucal se continúa con la piel de los labios y con la mucosa del paladar blando y la faringe. La membrana mucosa bucal se compone de:

- *Mucosa masticatoria* que incluye encía y el recubrimiento del paladar duro.
- *Mucosa especializada* cubre el dorso de la lengua
- *Mucosa tapizante*

La encía forma parte de la mucosa masticatoria que recubre la apófisis alveolar y rodea la porción cervical de los dientes. Adquiere su forma y textura finales con la erupción de los dientes.

En sentido coronario, la encía de color rosa coral termina en el margen gingival libre, que tiene un contorno festoneado. En sentido apical, la encía se continúa con la *mucosa alveolar*, laxa y de color rojo oscuro, de la cual está separada habitualmente por un límite fácil de reconocer llamado *límite mucogingival* o *línea mucogingival*. En el lado palatino no existe línea mucogingival, el paladar duro y la apófisis alveolar superior están cubiertos por el mismo tipo de mucosa masticatoria.<sup>1,5</sup>

Se pueden distinguir dos partes de la encía:

- *Encía libre*
- *Encía adherida o insertada*

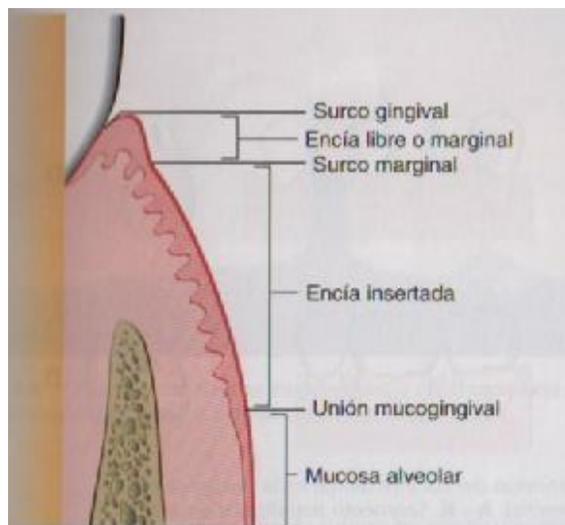


Fig. 2. Partes de la encía<sup>1</sup>

La **encía libre** es de color rosa coral, con superficie opaca y consistencia firme, comprende el tejido gingival y las zonas vestibular y lingual/palatina de los dientes y la encía interdientaria o papilas interdientarias.<sup>1,5</sup>



En el lado vestibular y lingual de los dientes, la encía libre abarca desde el margen gingival en sentido apical hasta el surco apical libre que está ubicado en un nivel que corresponde con el nivel de la unión o límite cementoadamantino (CEJ).

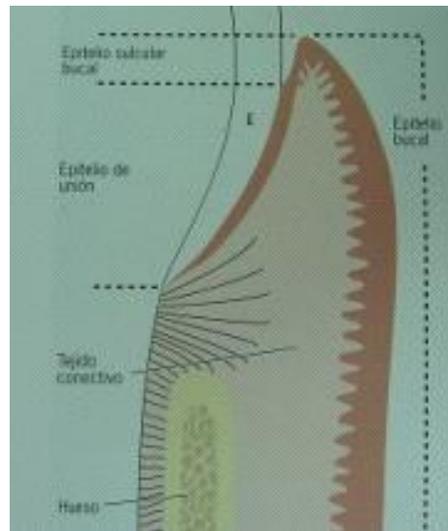
La forma de la encía interdentaria está determinada por las relaciones de contacto entre los dientes, la anchura de las superficies dentarias proximales y el curso de la unión cementoadamantina.

La **encía adherida** tiene textura firme, de color rosa coral y muestra punteado delicado con aspecto de cáscara de naranja. En sentido coronal, está señalada por el surco gingival libre o cuando ese surco no está presente, por un plano horizontal ubicado en el nivel del límite cementoadamantino. Se extiende en dirección apical hacia la unión mucogingival, donde se continúa con la mucosa alveolar.<sup>5</sup>

Solo está presente en un 30-40% de los adultos aproximadamente. Esta mucosa está firmemente adherida al hueso alveolar y cemento subyacentes por medio de fibras conectivas, por lo tanto es relativamente inmóvil en relación con el tejido subyacente. La mucosa alveolar, rojo oscura ubicada apicalmente del límite cementoadamantino, está unida laxamente al hueso subyacente por lo tanto es móvil al contrario de la encía adherida.<sup>5</sup>

Histológicamente la encía libre comprende todas las estructuras tisulares ubicadas de forma coronal a una línea horizontal ubicada a nivel del límite cementoadamantino. El epitelio que cubre la encía puede diferenciarse así:

- *Epitelio bucal* que mira hacia la cavidad bucal.
- *Epitelio sulcular bucal* mira hacia el diente sin ponerse en contacto con él.
- *Epitelio de unión o inserción* que permite el contacto entre encía y diente.<sup>5</sup>



**Fig. 3. Esquema partes del epitelio de la encía<sup>5</sup>.**

El límite entre el epitelio bucal y el tejido conectivo subyacente sigue un curso ondulado, las porciones de tejido conectivo que se proyectan en el epitelio reciben el nombre de papilas conectivas y están separadas entre sí por las papilas dérmicas o crestas epiteliales (plexo epitelial o red de crestas).<sup>5</sup>

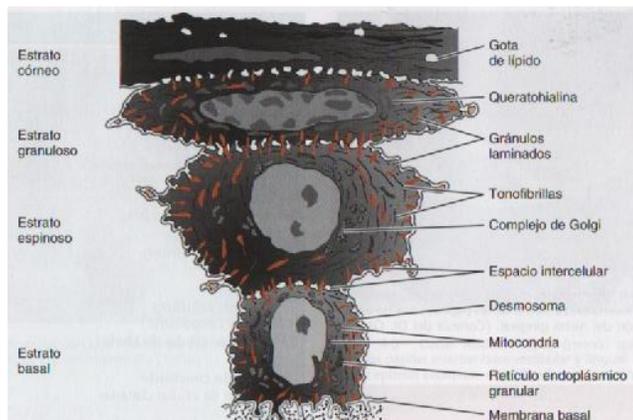
### ***EPITELIO BUCAL***

El principal tipo celular del epitelio bucal, al igual que otros epitelios escamoso estratificados, es el queratinocito. Otras células que se encuentran son células claras o no queratinocitos, entre las que se incluyen células de Langerhans, células de Merkel y melanocitos.<sup>1</sup>

La función principal del epitelio gingival es proteger las estructuras profundas y a la vez permitir el intercambio selectivo con el medio bucal. Esto se logra mediante la proliferación y diferenciación de los queratinocitos.<sup>1</sup>

El epitelio bucal que cubre la encía libre es un epitelio paraqueratinizado, estratificado, escamoso que, según el grado de diferenciación de las células productoras de queratina, puede ser dividido en las siguientes capas:

1. Capa basal (stratum basale o stratum germinativum)
2. Capa espinocelular (stratum spinosum)
3. Capa celular granular (stratum granulosum)
4. Capa celular queratinizada (stratum corneum)<sup>5</sup>



**Fig. 4. Partes del epitelio escamoso estratificado<sup>1</sup>**

### ***EPITELIO DEL SURCO***

Es un epitelio escamoso estratificado no queratinizado delgado y sin proyecciones interpapilares, se extiende desde el límite coronario del epitelio de unión hasta la cresta del margen gingival. Carece de estrato granuloso y córneo. Es importante porque actúa como una membrana semipermeable a través de la cual pasan productos bacterianos dañinos hacia la encía y se filtra el líquido del tejido gingival hacia el surco.<sup>1</sup>

## *EPITELIO DE UNIÓN*

Consta de una banda tipo collar de epitelio escamoso estratificado no queratinizado. Tiene de tres a cuatro capas de grosor en las primeras etapas de la vida, pero el número de capas aumenta con la edad a 10 o incluso 20 capas. Se hace más angosto desde su extremo coronario, que puede tener de 10 a 29 células de ancho, hasta su extremo apical, que tiene una o dos células de ancho, hasta su extremo apical, que tiene una o dos células de ancho y que se localiza en la unión amelocementaria en el tejido saludable. El epitelio de unión se forma a partir de la confluencia del epitelio bucal y el epitelio reducido del esmalte durante la erupción del diente. Sin embargo, el epitelio reducido del esmalte no es esencial para su formación; el epitelio de unión se restituye por completo después de la instrumentación o cirugía y se forma alrededor del implante.<sup>1</sup>

## TEJIDO CONECTIVO GINGIVAL

Los principales componentes del tejido conectivo gingival son las fibras de colágeno (casi 60%), fibroblastos (5%), vasos, nervios y matriz (casi 35%). Se le conoce como lámina propia y consta de dos capas: (1) un estrato papilar debajo del epitelio, que está integrado por proyecciones papilares entre las proliferaciones epiteliales interpupilares (2) una capa reticular contigua al periostio del hueso alveolar. El tejido conectivo posee un compartimento celular y otro extracelular compuesto de fibras y sustancia fundamental. La sustancia fundamental llena el espacio entre las fibras y las células, es amorfa y tiene un alto contenido de agua. Está compuesta por proteoglicanos, sobre todo ácido hialurónico y sulfato de condroitina y glucoproteínas, en especial fibronectina. Los tres tipos de fibras de tejido conectivo son colágenas, reticulares y elásticas.<sup>1</sup>

## Fibras gingivales

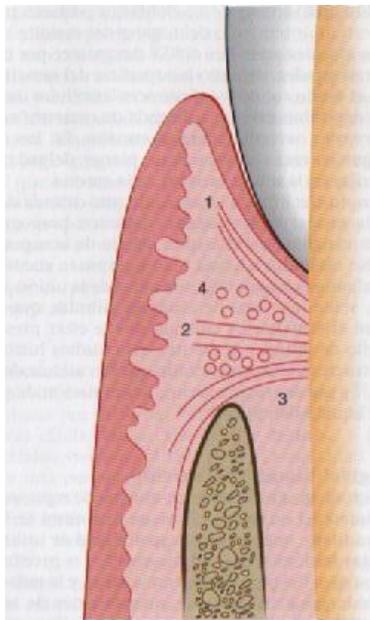
El tejido conectivo de la encía marginal tiene una alta densidad de colágeno y contiene un sistema predominante de haces fibras colágenas llamadas fibras gingivales formadas por colágeno tipo I. Sus funciones son:

- Asegurar firmemente la encía marginal contra el diente.
- Proporcionar rigidez para soportar las fuerzas de la masticación sin separarse de la superficie dentaria.
- Unir la encía marginal libre con el cemento de la raíz y la encía insertada adyacente.<sup>1</sup>

Las fibras gingivales se dividen en tres grupos:

1. **Grupo gingivodental:** se encuentran en las superficies vestibulares y linguales e interproximales. Se insertan en el cemento por debajo del epitelio, en la base del surco gingival. En las superficie vestibular y lingual, se proyectan desde el cemento en forma de abanico hacia la cresta y la superficie externa de la encía marginal para terminar a poca distancia del epitelio. También se extienden por fuera del periostio de los huesos alveolares vestibular y lingual, y terminan en la encía insertada o se mezclan con el periostio del hueso. Interproximalmente se extienden hacia la cresta de la encía interdental.
2. **Grupo circular:** atraviesan el tejido conectivo de la encía marginal e interdental y rodean el diente como si fuera un anillo.

3. **Grupo transeptal:** se localizan en el espacio interproximal, forman haces que se extienden entre el cemento de los dientes próximos en que se insertan. Se ubican en el área entre el epitelio, en la base del surco gingival y la cresta del hueso interdental. A veces se clasifican entre las principales fibras del ligamento periodontal. También se describen un grupo de *fibras semicirculares* que se insertan en la superficie proximal de un diente, inmediatamente debajo de la unión amelocementaria, rodean la encía marginal vestibular o lingual. Las *fibras transgingivales* se insertan en la superficie proximal de un diente, atraviesan el espacio interdental de forma diagonal, rodean la superficie vestibular o lingual del diente adyacente, vuelven a atravesar diagonalmente el espacio interdental y se insertan en la superficie proximal del siguiente diente.



**Fig. 5. Esquema de las  
fibras dentogingivales<sup>1</sup>**

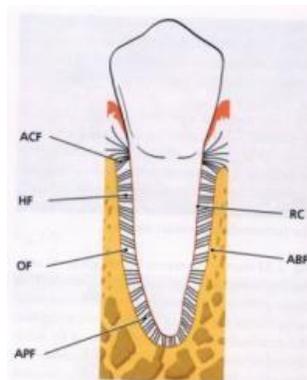
## LIGAMENTO PERIODONTAL

El ligamento periodontal es el tejido conectivo blando, muy vascularizado y celular que rodea los dientes y une el cemento radicular con la lámina dura del hueso alveolar propio. En sentido coronal, el ligamento periodontal se continúa con la lámina propia de la encía y está separado de ésta por los haces de fibras colágenas que conectan la cresta del hueso alveolar con la raíz.<sup>1,5</sup>

El ligamento periodontal se comunica por conductos vasculares (conductos de Volkmann) en el hueso alveolar propio con los espacios medulares del hueso alveolar. El espacio del ligamento periodontal tiene la forma de un reloj de arena, más estrecho a nivel radicular medio. El ligamento periodontal permite la distribución y absorción de las fuerzas generadas durante la función masticatoria y en otros contactos dentarios hacia la apófisis alveolar. También es esencial en la movilidad de los dientes.<sup>5</sup>

El diente se une al hueso por haces de fibras colágenas que pueden dividirse en los siguientes grupos principales:

1. Fibras de la cresta alveolar (ACF)
2. Fibras horizontales (HF)
3. Fibras oblicuas (OF)
4. Fibras apicales<sup>5</sup> (APF)
5. Fibras interradiculares<sup>1</sup>



**Fig.6. Fibras del ligamento periodontal<sup>5</sup>**



Las funciones del ligamento periodontal se dividen en físicas, formativas y de remodelación, nutricionales y sensoriales. Las funciones del ligamento periodontal son:

- Proveer tejido blando para proteger los vasos y nervios de lesiones causadas por fuerzas mecánicas.
- Transmisión de fuerzas oclusivas hueso.
- Unión del diente con el hueso.
- Mantenimiento de los tejidos gingivales en relación adecuada con los dientes.
- Resistencia al impacto de fuerzas oclusivas.
- Las células del ligamento periodontal participan en la formación y resorción del cemento y hueso, lo que ocurre en el movimiento fisiológico del diente, en la acomodación del periodonto a fuerzas oclusivas y en la reparación de lesiones.
- Proporciona nutrientes al cemento, hueso y encía por medio de los vasos sanguíneos y también aporta drenaje linfático.
- Una característica interesante en animales es su adaptabilidad a la fuerza aplicada que cambia rápidamente y su capacidad para mantener su ancho en dimensiones constantes a lo largo de su vida.<sup>1</sup>

## CEMENTO RADICULAR

El cemento es un tejido mineralizado especializado que recubre las superficies radiculares y ocasionalmente pequeñas porciones de las coronas dentarias. El cemento no encierra vasos sanguíneos, ni linfáticos, no posee innervación, no experimenta reabsorción ni remodelado fisiológicos, pero se caracteriza por estar depositándose continuamente durante toda la vida. Consta de fibras colágenas incluidas en una matriz orgánica. Su contenido mineral es

principalmente hidroxiapatita. El cemento cumple distintas funciones, en él se insertan las fibras periodontales dirigidas a la raíz y contribuye al proceso de reparación consecutivo a un daño en la superficie radicular. <sup>1,5</sup>

Se reconocen dos tipos de cemento:

1. *Cemento primario o cemento acelular*: se forma conjuntamente con la raíz y la erupción dentaria.

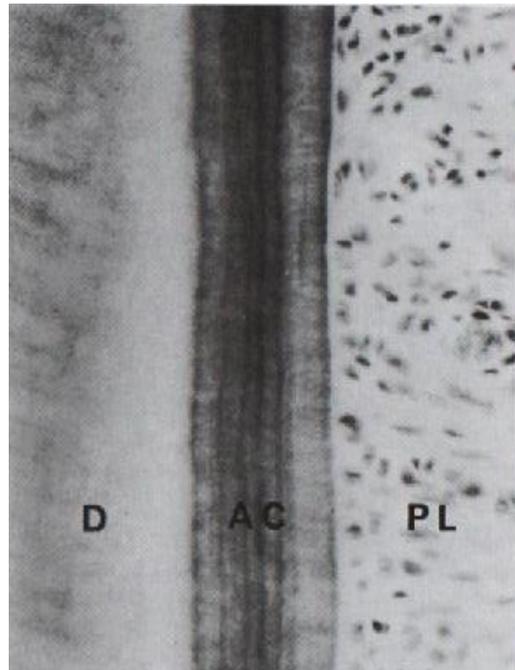
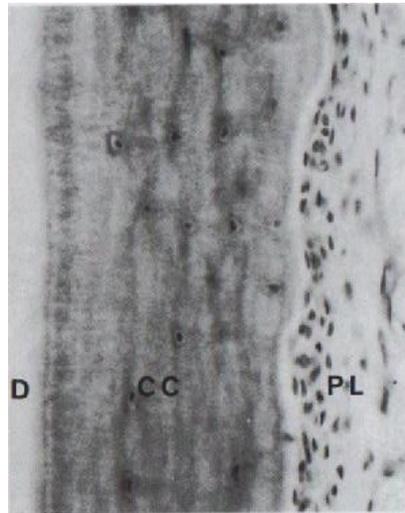


Fig. 7. Cemento acelular (AC) muestra líneas aumentativas paralelas al eje longitudinal del diente. Estas líneas representan el crecimiento cementario por aposición. Las líneas delgadas claras que se dirigen hacia el cemento perpendiculares a la superficie representan las fibras de Sharpey del ligamento periodontal (PL).<sup>1</sup>

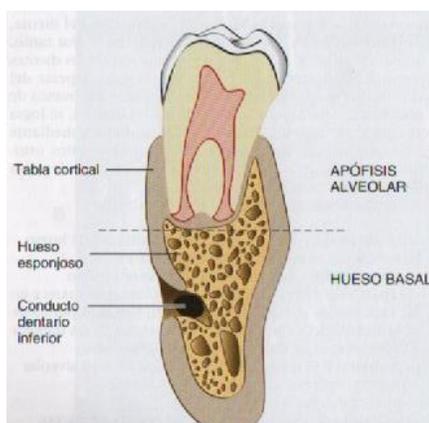
2. *Cemento secundario o cemento celular*: se forma después de la erupción dentaria y en respuesta a las exigencias funcionales. Se pueden alternar zonas de cemento celular y acelular a lo largo de la superficie radicular.<sup>5</sup>



**Fig. 8.** El cemento celular (CC) muestra cementocitos ubicados en las lagunas. El cemento celular es más grueso que el acelular. También existe evidencia de líneas aumentativas, pero son menos definidas que en el cemento acelular. Las células adyacentes a la superficie del cemento, en el espacio del ligamento periodontal (PL) son cementoblastos. D, dentina.<sup>1</sup>

## HUESO ALVEOLAR

La apófisis alveolar o proceso alveolar es la parte de los maxilares superior e inferior, que forma y sostiene los alveolos de los dientes. La apófisis alveolar se desarrolla conjuntamente con el desarrollo y la erupción dentaria y reabsorbe gradualmente cuando los dientes se pierden. Junto con el cemento radicular y con el ligamento periodontal, el hueso alveolar constituye el aparato de inserción de los dientes, cuya función principal es distribuir y reabsorber las fuerzas generadas por la masticación y por otros contactos dentarios.<sup>1,5</sup>



**Fig. 9.** Esquema de corte transversal de una mandíbula humana. La línea de guiones indica la separación entre el hueso basal y alveolar.<sup>1</sup>



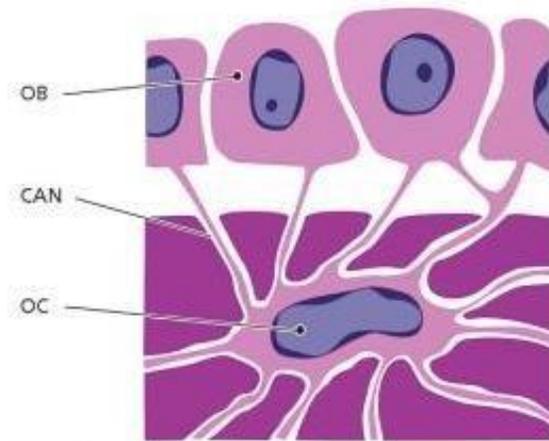
El contenido mineral del hueso, es principalmente hidroxapatita y representa el 60% del peso. Las unidades estructurales básicas del hueso cortical son los osteones o Sistema haversiano, estructuras cilíndricas longitudinalmente orientadas construidas alrededor de los conductos vasculares.<sup>5</sup>

Los osteoblastos formadores de hueso o en reposo. Los osteoclastos son células multinucleares que participan en la reabsorción ósea, se encuentran presentes en las siguientes áreas:

1. En la superficie de las trabéculas óseas del hueso esponjoso.
2. En la superficie externa del hueso cortical que conforman los maxilares.
3. En las paredes alveolares del lado del ligamento periodontal.
4. En la porción interna del hueso cortical del lado de los espacios medulares.<sup>5</sup>

Los osteoblastos producen osteoide formado por fibras colágenas y una matriz que contiene principalmente proteoglucanos y glucoproteínas. Esta matriz osteoide experimenta una mineralización por depósito de minerales, como calcio y fosfato que posteriormente se transforman en hidroxapatita.

Durante el proceso de maduración y mineralización del osteoide, algunos osteoblastos quedan atrapados en el osteoide. Las células presentes en el osteoide y después en el tejido óseo mineralizado, se denominan *osteocitos* (OC).



**Fig. 10.** Los osteocitos (OC), se comunican por medio de canaliculos (CAN), con los osteoblastos (OB) en la superficie del hueso<sup>5</sup>.

El modo de comunicarse sus largas prolongaciones citoplasmáticas a lo largo de los conductillos óseos da como resultante el sistema canalicular-lacunar el cual, es esencial para el metabolismo celular al permitir la difusión de nutrientes y los productos de desecho. Esta superficie de intercambio actúa como reguladora, por ejemplo, para los niveles de calcio y fosfato séricos por medio de los mecanismos de control hormonal. La nutrición del hueso está asegurada por la incorporación de los vasos sanguíneos al tejido óseo. Estos, rodeados por laminillas óseas, constituyen el centro de un osteón. El conducto central que contiene principalmente un vaso sanguíneo en un osteón recibe el nombre de *conducto de Havers*. Los vasos sanguíneos de los conductos haversianos están conectados entre sí por anastomosis que corren por los conductos de Volkman.<sup>5</sup>

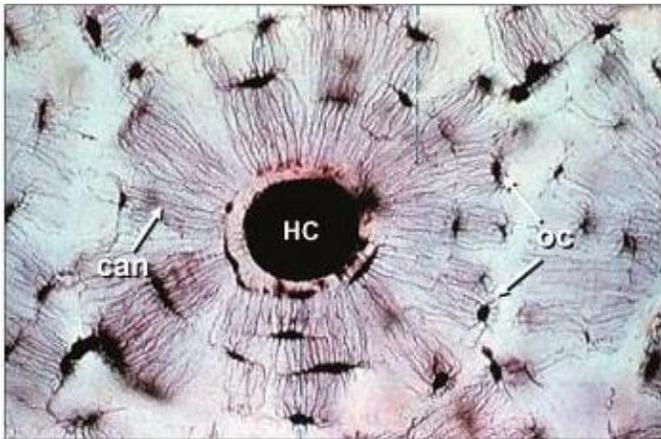
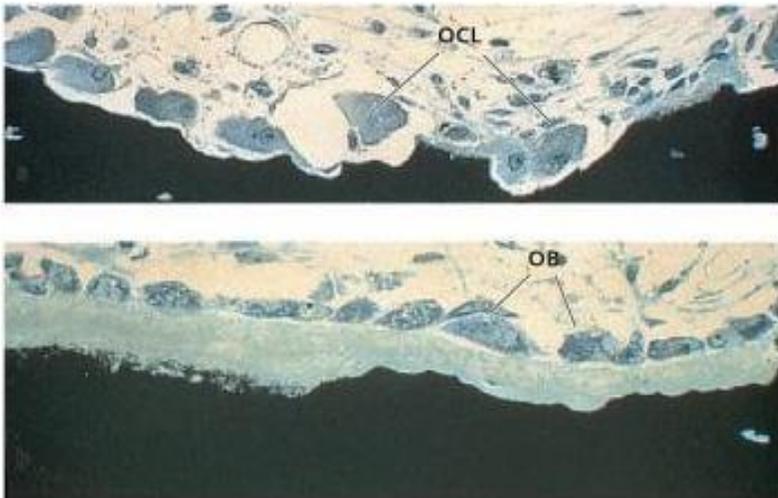


Fig. 11. Conducto de Havers (HC), canalículos (can), osteocitos (OC).

El hueso alveolar está en continua renovación en respuesta a las demandas funcionales. La reabsorción del hueso está vinculada a los *osteoclastos*. Estas son células gigantes especializadas en la degradación de la matriz mineralizada (hueso, dentina y cemento), probablemente se generan a partir de los monocitos vasculares. La osteolisis es un proceso de degradación del hueso ejercido por los osteoclastos.<sup>5</sup>

Los osteoclastos activos en la reabsorción se adhieren a la superficie del hueso y crean concavidades lacunares denominadas *lagunas de Howship*. Son móviles y capaces de migrar por la superficie ósea. La reabsorción se produce por liberación de sustancias ácidas (ácido láctico, etc.) que forman un medio ácido en el cual las sales minerales del tejido óseo comienzan a disolverse. Las sustancias orgánicas restantes serán eliminadas por enzimas y fagocitosis osteoclástica. Tanto el hueso cortical como el esponjoso experimentan continuamente remodelado, es decir, reabsorción seguida de neoformación, en respuesta al desplazamiento de los dientes y a los cambios en las fuerzas funcionales que actúan sobre los dientes.<sup>5</sup>



**Fig. 12. Remodelado óseo, osteoclastos (OCL), osteoblastos (OB).<sup>5</sup>**

### 3. ANCHO BIOLÓGICO

Al espacio que ocupan los tejidos gingivales sanos por arriba de la cresta alveolar se le identifica como ancho biológico. Muchos autores dan el crédito al estudio con cadáveres de Gargiulo, Wentz y Orban, en 1961, cuya investigación inicial estableció las dimensiones de espacio requeridas por los tejidos gingivales. Encontraron que en el ser humano promedio, la inserción de tejido conectivo ocupa 1.07 mm de espacio por arriba de la cresta del hueso alveolar y que la inserción del epitelio de unión por debajo de la base del surco gingival ocupa otros 0.97mm de espacio por arriba de la inserción del tejido conectivo. La combinación de estas dos medidas constituye el ancho biológico.<sup>1, 5, 18</sup>

Los estudios de Vaceck J.S. y coautores (1994) confirmaron los estudios realizados por Gargiulo A. W; Wentz F y Orban B. (1961). Después de examinar 171 dientes de cadáveres determinaron que la inserción de tejido conectivo es de 0.77mm, la inserción epitelial de 1.14mm. Los resultados de este estudio indicaron que el ancho biológico es una constante de casi 2.04mm.<sup>20, 27</sup>

Interproximalmente, aunque el ancho biológico es similar al de la superficie facial, el complejo dentogingival total no lo es. Kois (1994) y Spears (1999) apuntaron que el complejo dentogingival es de 3,0 mm facialmente y de 4,5 a 5,5 mm interproximalmente. Notaron que el alto de la papila interdental sólo puede ser explicado parcialmente por el festoneado incrementado del hueso.<sup>1</sup>



Siempre que se produzca una invasión de la anchura biológica supondrá una reacción del periodonto, con una mayor inflamación gingival, provocando pérdida ósea, aumento en el riesgo de desarrollo de caries y un mayor desajuste en restauraciones; todo esto da lugar a problemas periodontales y restauradores. El mantenimiento de este espacio es necesario para evitar la formación de bolsas o recesiones gingivales, disminuyendo así el acúmulo de placa dentobacteriana y reacciones en los tejidos.<sup>20</sup>

## 4. EVALUACIÓN ESTÉTICA PREVIA AL TRATAMIENTO PERIODONTAL

Para realizar un diagnóstico apropiado, el profesional debe poseer, primero, un conocimiento de la estética facial, por lo que se debe evaluar toda una serie de factores faciales. Con el auge despertado de la estética facial, tanto los pacientes como los dentistas han desarrollado una mayor conciencia del impacto de la encía en la belleza de la sonrisa. <sup>6</sup>

El análisis de las estructuras dentofaciales y de cómo afectan a la estética deben ser parte integral de un examen dental global. El análisis de estas características se hace usando líneas de referencia horizontales y verticales, las cuales permiten la correlación de la cara y de la dentición del paciente en el espacio.<sup>3</sup>

### 4.1 Simetría facial

#### Líneas de referencia horizontales

- **Línea interpupilar:** está determinada por una línea recta que pasa a través del centro de los ojos (pupilas) y representa, se es paralela al plano horizontal, la referencia más idónea para llevar a cabo un análisis facial correcto. En general, las líneas siguientes son también paralelas a ella.
- **Línea ophriac o interorbital** (por las cejas)
- **Intercomisural** (por la comisura de los labios)
- **Interalar** (por la base de las alas de la nariz) <sup>3</sup>

## Líneas de referencia verticales

- **Línea media:** se dibuja trazando una línea vertical hipotética a través de la glabella, la nariz, el philtrum y la extremidad de la barbilla. La línea media es, en general, perpendicular a la línea interpupilar formando como una T. Cuanto más centradas y perpendiculares son estas dos líneas, mayor es la sensación de armonía total sobre la cara.

La intersección de la línea media con los planos horizontales ya mencionados crea una clase de marco organizado mediante el cual es posible identificar la presencia o la ausencia de la simetría entre el lado izquierdo y el derecho de la cara.<sup>3</sup>

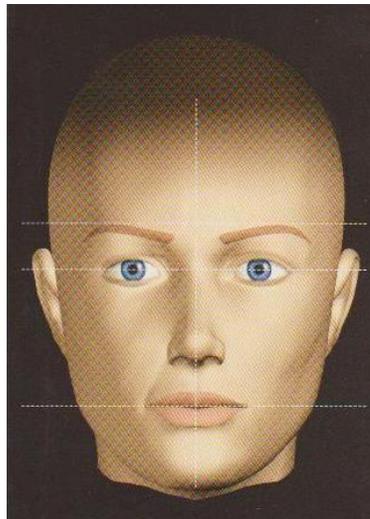


Fig. 13. Simetría facial<sup>3</sup>

## 4.2 Proporciones faciales

Usando las líneas horizontales anteriormente citadas como nuestra referencia, una cara bien proporcionada se puede dividir verticalmente en tres partes de igual tamaño.

- **Tercio superior de la cara:** es el área entre el nacimiento del pelo y la línea del ophriac. Este tercio es variable dependiendo del estilo de cabello del paciente.
- **Tercio medio:** va de la línea del ophriac a la línea interalar.
- **Tercio inferior:** se extiende desde la línea interalar al extremo de la barbilla (del punto subnasal al mentón o barbilla).<sup>3</sup>

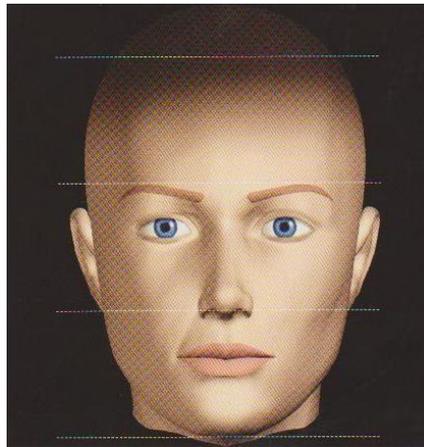


Fig. 14. Proporciones faciales<sup>3</sup>

### 4.3 Perfil

El clínico debe tener en cuenta algunos parámetros que pueden ser útiles en cualquier paciente para la clasificación general de perfiles faciales.

**Perfil normal:** el perfil es evaluado midiendo el ángulo formado por los tres puntos de referencia de la cara: la glabella, el subnasal y el extremo del mentón o barbilla (tejido suave y fino: pogonion). Las líneas que unen estos tres elementos forman normalmente un ángulo de aproximadamente 170 grados.<sup>3</sup>

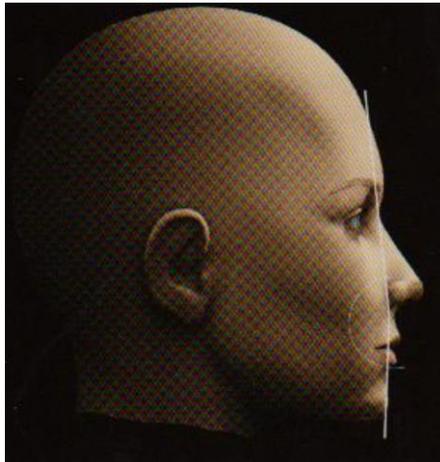


Fig. 15. Perfil normal<sup>3</sup>

**Perfil convexo:** en un paciente con perfil convexo el valor del ángulo formado uniendo los tres puntos de referencia se reduce sustancialmente, creando una divergencia posterior marcada. La convexidad del perfil está, generalmente, correlacionada a una relativa retroposición del tejido fino pogonion.<sup>3</sup>

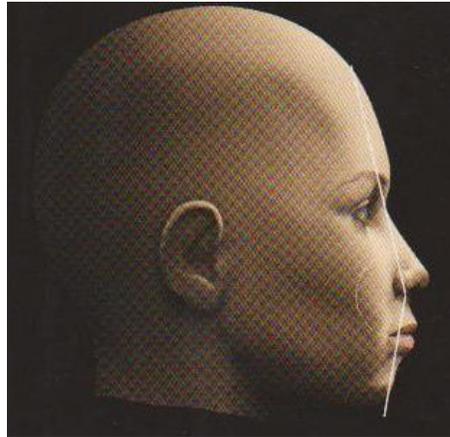


Fig. 16. Perfil convexo<sup>3</sup>

**Perfil cóncavo:** en pacientes con un perfil cóncavo el valor del ángulo formado uniendo los tres puntos de referencia es mayor de 180 grados, creando una divergencia anterior. La concavidad del perfil está, en general, correlacionada a una relativa anteposición del pogonion.<sup>3</sup>

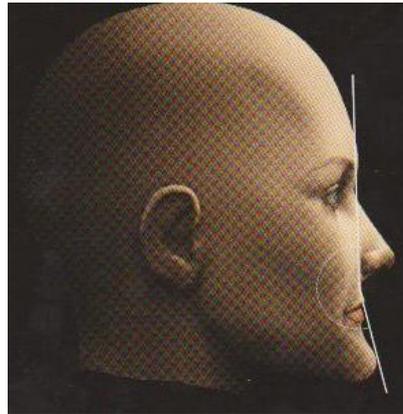


Fig. 17. Perfil cóncavo<sup>3</sup>

La convexidad o concavidad excesiva indican normalmente la presencia de una clase esquelética II o III, respectivamente. Sin embargo, la convexidad o concavidad del perfil no muestran necesariamente que parte ósea es retrusiva o saliente, el maxilar o la mandíbula. Por otro lado, cierto grado de divergencia, tanto posterior como anterior, parece ser compatible con la proporción facial correcta, la buena oclusión y un aspecto estético muy agradable.<sup>3</sup>

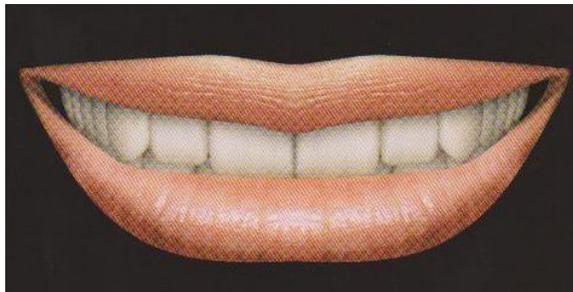
### 4.3 Línea de la sonrisa

Este análisis se evalúa la exposición de los dientes anteriores mientras se sonríe. En base a la proporción de exposición dental y gingival en el área del sextante anterosuperior, se identificaron tres tipos de líneas de la sonrisa: baja, media, alta.

Una sonrisa agradable se puede definir como aquella que exponga totalmente los dientes maxilares, junto con 1mm, aproximadamente, de tejido gingival. La exposición gingival que no excede de 2 a 3 mm se considera sin embargo estéticamente agradable, mientras que una exhibición excesiva (más de 3 mm) generalmente es considerada como poco atractiva.<sup>3,25</sup>

#### Línea de la sonrisa baja

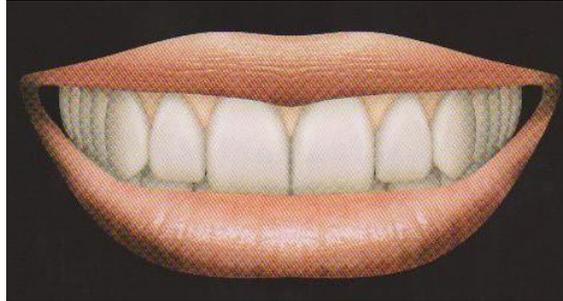
La motilidad del labio superior expone los dientes anteriores no más del 75%.<sup>3</sup>



**Fig. 18. Sonrisa baja<sup>3</sup>**

### Línea de la sonrisa media

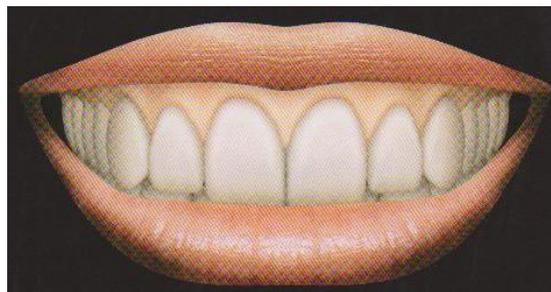
El movimiento labial muestra del 75 al 100% de los dientes anteriores, así como las papilas gingivales interproximales.<sup>3</sup>



**Fig. 19. Sonrisa media<sup>3</sup>**

### Línea de la sonrisa alta

Así como los dientes anteriores, los cuales se exponen totalmente durante la sonrisa, también se exhibe una banda gingival de altura variable.<sup>3</sup>



**Fig. 20. Sonrisa alta<sup>3</sup>**

#### 4.5 Elementos dentogingivales

Aunque la simetría horizontal es el factor más importante en la composición facial, la simetría radiante toma precedencia en la vista dentogingival. Studer y colegas (1996) y Goldstein (2002) notaron un número de elementos dentogingivales para considerar en la evaluación general del paciente y en los casos protésicos del complejo periodontal: <sup>2</sup>

1. Línea media dental
2. Línea gingival
3. Plano oclusal
4. Curvatura del borde incisal
5. Curvatura del labio inferior
6. Puntos de contacto
7. Cenit gingival
8. Troneras gingivales
9. Troneras incisales
10. Inclinación axial <sup>2</sup>



**Fig. 21. Elementos dentogingivales<sup>2</sup>**

## 5. EVALUACIÓN PERIODONTAL

### 5.1 Fase I del tratamiento periodontal

Es el primer paso en la secuencia cronológica de procedimientos que constituyen el tratamiento periodontal. Su objetivo es el control personal de placa y la eliminación de los factores que contribuyen a las enfermedades gingivales y periodontales. El resultado es un detenimiento del progreso de la enfermedad y un regreso a la dentición a un estado de salud. A esta fase se le denomina con muchos nombres como tratamiento inicial, tratamiento periodontal no quirúrgico, tratamiento relacionado con la causa, etc.

Con base en el conocimiento de que la placa microbiana alberga los patógenos de la inflamación gingival, el principal objetivo de la Fase I para cada paciente es el control efectivo de la placa microbiana. Sólo puede lograrse de forma efectiva si las superficies dentarias están libres de depósitos y contornos irregulares para que los instrumentos de higiene bucal accedan a ellos con facilidad. Entre las opciones de control o eliminación de los factores locales se incluyen los siguientes tratamientos:

1. Instrucciones del control de placa (Durante la primera cita, incluye el uso correcto del cepillo de dientes sobre las superficies lisas y regulares de los dientes y el uso del hilo dental).
2. Eliminación total del cálculo.
3. Corrección o reemplazo de las restauraciones y dispositivos protésicos con un mal ajuste.
4. Eliminación de lesiones cariosas y posterior restauración.

5. Movimiento dental ortodóncico.
6. Tratamiento de las áreas de impacto de alimentos.
7. Tratamiento del trauma oclusal.
8. Extracción de los dientes sin buen pronóstico.<sup>5</sup>

## 5.2 Sondeo periodontal

La herramienta diagnóstica que más se usa para la valoración clínica. El sondeo o profundidad de la bolsa, es la distancia del margen gingival al fondo de la bolsa gingival, se mide por medio de una sonda graduada.<sup>1</sup>



**Fig. 22. Sondeo periodontal.**

## 5.3 Nivel de inserción

Los niveles de inserción pueden medirse con una sonda graduada y expresarse por la distancia en milímetros desde el límite cementoadamantino hasta el fondo de la bolsa gingival. Se registra la distancia mayor en cada superficie dentaria y se puede incluir en el esquema periodontal, es el requerimiento para determinar la pérdida de inserción.<sup>1</sup>

## 5.4 Análisis radiográfico

La altura del hueso alveolar y el perfil de la cresta ósea se observan en las radiografías periapicales. Éstas proporcionan información de la altura y configuración del hueso alveolar interproximal. Las estructuras en cuestión (hueso y dientes) hacen difícil a menudo identificar apropiadamente el perfil de la cresta ósea alveolar vestibular y lingual, por lo tanto deben combinarse con una evaluación detallada de los datos de la profundidad de la bolsa y del nivel de inserción para llegar a un diagnóstico correcto.<sup>1</sup>

## 5.5 Biotipos periodontales

El periodonto ha sido descrito en sus dos formas básicas: delgado y grueso.<sup>2</sup>  
27

Los dos tipos diferentes de tejido considerados como genotipos con una tendencia inherente para que el tejido altamente festoneado se recupere unos meses después independientemente del soporte del hueso subyacente. Olsson y Lindhe en 1991 descubrieron que el biotipo periodontal grueso era más prevalente que el de forma delgada (85% a 15%).<sup>2</sup>

Cada biotipo posee sus propias características, que impactan en el resultado clínico. El cirujano debe prestar atención particular a ellos si se quiere alcanzar un complejo dentogingival postquirúrgico estable. Las siguientes características han sido asignadas a cada biotipo.<sup>2</sup>

Características del biotipo delgado <sup>2</sup>
○ Periodonto delgado
○ Tejido gingival altamente festoneado
○ Una recesión gingival ligeramente usual
○ Contornos óseos altamente festoneados
○ Dehiscencias y/o fenestraciones.
○ Zonas mínimas de encía queratinizada
○ Pequeñas áreas incisales de contacto
○ Coronas triangulares anatómicas
○ Convexidades sutiles diminutas en el tercio cervical de la superficie facial



**Fig. 23. Biotipo periodontal delgado<sup>2</sup>**

Características del biotipo grueso <sup>2</sup>
○ Periodonto grueso
○ Contorno gingival plano
○ Márgenes gingivales usualmente de la corona a la unión cemento esmalte
○ Contorno óseo grueso y plano
○ Zona amplia de encía queratinizada
○ Amplio contacto del área apical
○ Coronas anatómicas cuadradas
○ Convexidades bulbosas en el tercio cervical de la superficie facial



**Fig. 24. Biotipo periodontal grueso<sup>2</sup>**

La estabilidad de la cresta ósea y el posicionamiento del margen de la encía libre son directamente proporcionales al grosor del hueso y el tejido gingival.<sup>2</sup>

## 6. ALARGAMIENTO DE CORONA

El concepto de alargamiento coronario fue introducido por D.W. Cohen; es un procedimiento que muchas veces emplea alguna combinación de reducción de tejido o remoción, cirugía ósea y/o ortodoncia para la exposición dentaria.<sup>2</sup>

Es un proceso común e importante en la práctica quirúrgica dental, se define como el incremento de la longitud de la corona clínica. Se realiza para brindar una forma de retención que permita preparación dental apropiada, procedimientos de impresión y colocación de márgenes restaurativos, además de ajustar los niveles gingivales con propósitos cosméticos. Es importante que la cirugía de alargamiento coronal se realice de manera tal que se conserve el *ancho biológico*. La invasión o violación del ancho biológico para la colocación de una restauración dentro de esta zona puede generar inflamación gingival, formación de bolsas y pérdida de hueso alveolar. Por tanto se recomienda que haya por lo menos 3.0 mm entre el margen gingival y la cresta ósea. Esto permite un ancho biológico adecuado cuando la restauración se coloca dentro del surco gingival.<sup>1, 18, 20</sup>

El alargamiento coronal puede incluir el retiro de tejido blando y/o el hueso alveolar. La reducción de tejido blando por sí sola está indicada si hay una encía insertada adecuada y más de 3 mm de tejido en sentido coronal con respecto a la cresta ósea. Esto puede lograrse por medio de una gingivectomía o una técnica de colgajo. Una encía insertada inadecuada y menos de 3mm de tejido blando requieren un procedimiento de colgajo y un recontorneado óseo. En el caso de caries o fractura dental, para asegurar la colocación del margen sobre una estructura dental sólida y una forma de retención, la cirugía



debe proporcionar por lo menos 4 mm de extensión en sentido apical de la caries o la fractura con respecto a la cresta ósea. La principal causa por la que acude el paciente a la consulta requiriendo el alargamiento coronario, es por motivos estéticos.<sup>1, 20</sup>

## **Objetivos del Alargamiento de Corona**

- Remoción de la caries subgingival, para mejorar el mantenimiento de las restauraciones, mejorar la estética, la posibilidad del tratamiento restaurador sin invadir el ancho biológico, corrección del plano oclusal y facilitar la higiene oral.

## **Indicaciones del Alargamiento de Corona**

- Mayor longitud a determinados dientes para la eliminación de caries subgingivales, fractura subgingival (trauma), alargamiento clínico coronal inadecuado para la retención, alturas gingivales desiguales o no estéticas (razones estéticas), erupción pasiva alterada, requerimientos restauradores, sonrisa gingival, perforaciones de la superficie radicular, coronas clínicas cortas y reabsorción radicular externa, hiperplasia gingival por medicamentos (dilatán sódico, fenitoína, nifedipino, etc). <sup>1, 2, 6, 18, 20, 35</sup>



## **Contraindicaciones del Alargamiento de Corona**

- La cirugía crea un resultado que no es estético. Caries o fracturas profundas que requieren una extracción ósea excesiva en los dientes contiguos. Caries en furca o con fractura subcrestal, cuando el diente es un riesgo restaurativo deficiente; dientes no restaurables. Limitaciones anatómicas (línea oblicua externa, longitud y forma de la raíz). Encía adherida ausente o insuficiente. Higiene oral deficiente. Condiciones sistémicas no controladas. <sup>1, 2, 6, 20, 35</sup>



## 7. TÉCNICAS DE ALARGAMIENTO DE CORONA

Existen diversos métodos para obtener una mayor exposición de corona clínica:

- Gingivectomía
- Colgajo de reposición apical ○ Sin cirugía ósea ○ Con cirugía ósea (osteoplastia y ostectomía)
- Ortodoncia (6,7,8,9,21)
  - Erupción dentaria forzada método lento
  - Erupción dentaria forzada método rápido

Para lograr con éxito los objetivos propuestos se debe de realizar una correcta planificación y un adecuado diseño quirúrgico, particularizando cada caso y teniendo en cuenta los factores morfológicos y las limitantes.<sup>35</sup>

## 7.1 Gingivectomía

La gingivectomía es un procedimiento en el cual las paredes de tejido blando y las bolsas supracrestales se eliminan por medio de excisión; la gingivoplastía es la modelación de la superficie de la encía. La gingivectomía suele completarse casi siempre con una gingivoplastía. Debido a ciertas desventajas y contraindicaciones sólo en determinados casos se emplea como única técnica quirúrgica en grandes zonas de tejido. Es más frecuente que se combine con otras intervenciones quirúrgicas periodontales, especialmente con operaciones a colgajo.<sup>4, 10</sup>

Desde fines del siglo XIX surge como una alternativa de tratamiento de la enfermedad periodontal, actualmente se priorizan técnicas más conservadoras, por lo tanto esta técnica está especialmente indicada en el tratamiento de agrandamientos gingivales fibrosos. Esta técnica se emplea cuando existe espacio suficiente entre la cresta ósea y el límite amelocementario.<sup>11,16</sup>

### INDICACIONES DE LA GINGIVECTOMÍA

- Hiperplasias gingivales, fibrosis idiopáticas, pseudobolsas, bolsas supraalveolares, lugares de difícil acceso, Intervenciones pequeñas y correcciones, erupción pasiva alterada o tardía, necesidad de aumentar la corona con propósitos protésicos y alargamiento coronal estético (sonrisa gingival).<sup>4, 10, 11, 27</sup>



## CONTRAINDICACIONES DE LA GINGIVECTOMÍA

- Áreas donde existe poca o no existe encía insertada, donde el fondo de la bolsa se encuentra en la unión mucogingival o apical, bolsas infraóseas, engrosamientos óseos marginales y donde la remoción de la encía puede conducir a coronas clínicas largas, poco estéticas.<sup>4, 10, 11</sup>

## VENTAJAS DE LA GINGIVECTOMÍA

- Simplicidad de la técnica.
- Buen acceso visual.
- Eliminación completa de las bolsas.
- Se pueden eliminar áreas con retención de placa.
- Resultado morfológico predecible para propósitos cosméticos.<sup>4, 10</sup>

## DESVENTAJAS DE LA GINGIVECTOMÍA

- Grandes heridas, dolores postoperatorios.
- Peligro de exponer hueso.
- Pérdida de encía insertada.
- Curación por segunda intención.
- Exposición de áreas cervicales de los dientes (sensibilidad, estética, caries).
- Problemas fonéticos y estéticos en la zona de los dientes anteriores.<sup>4,</sup>

10

## Técnica de gingivectomía

- Anestesiar el área para la cirugía; determinar la profundidad de las bolsas patológicas con una sonda periodontal. A la altura del fondo de la bolsa se perfora la encía con la sonda y queda un punto sangrante en la superficie externa del tejido blando. La serie de puntos describe la profundidad de las bolsas en el área programada para el tratamiento y se usa como guía de la incisión.<sup>5</sup>



**Fig. 25. Marcaje del fondo de la bolsa.<sup>2</sup>**

- La incisión primaria puede efectuarse con un bisturí de Bard-Parker hoja 12B o 15 en un mango de Bard-Parker o en un mango angulado o con un bisturí de Kirkland 15/16, debe ser planificada para dejar un margen de encía remanente delgado y festoneado correctamente. Por consiguiente, en las áreas donde la encía es voluminosa la incisión debe efectuarse a un nivel más apical respecto del nivel de los puntos sangrantes que en el caso de las áreas de encía delgada, donde se requiere un bisel menos acentuado. La incisión biselada se orienta hacia la base de la bolsa o hasta un nivel ligeramente apical con respecto de la extensión apical del epitelio de unión. En áreas donde las bolsas interdentales sean más profundas que las bolsas vestibulares

o linguales deberá eliminarse más encía vestibular y lingual para establecer un contorno fisiológico del margen gingival, lo que a menudo se logra si la incisión se inicia a un nivel más apical.<sup>5</sup>



**Fig. 26. Incisión inicial, bisturí Bard-Parker hoja Nº 15.<sup>2</sup>**

- Una vez completada la incisión primaria en las caras vestibular y lingual de los dientes el tejido blando interproximal se separa del periodonto interdental con una incisión secundaria, mediante un bisturí de Orban nº 1 o 2 o un bisturí de Waerhaug nº 1 o 2, una modificación en sierra dentada del bisturí de Orban.<sup>5</sup>



**Fig. 27. Bisturí de Orban; liberando el tejido interdental.<sup>2</sup>**

- Los tejidos incididos se retiran con cuidado mediante una cureta o raspador. Las pequeñas irregularidades de tejido blando remanentes se eliminan con una cureta o tijeras. Muchas veces se aplican apósitos de gasa en el área interdental para inhibir el sangrado. Cuando el campo quirúrgico ha sido preparado en forma correcta, se raspan y alisan a fondo las superficies radiculares expuestas.<sup>5</sup>



**Fig. 28. Remoción del tejido.<sup>2</sup>**

- Después de un desbridamiento minucioso se sondan de nuevo las zonas dentogingivales para detectar bolsas remanentes. El contorno gingival se examina y se corrige, de ser necesario, mediante bisturí, tijeras o fresas de diamante rotatorias.<sup>5</sup>



**Fig. 29. Remodelado del contorno gingival con tijeras<sup>2</sup>**

**Fig. 30. Corrección del contorno gingival con fresas de diamante<sup>2</sup>.**



- Para proteger el área incidida durante el periodo de cicatrización debe cubrirse la superficie de la herida con apósito periodontal. Debe adaptarse con cuidado sobre las superficies de la herida vestibular y lingual y también en los espacios interproximales. No debe ser demasiado voluminoso. Se deja aplicado durante 10-14 días.<sup>5</sup>

## 7.2 Colgajo reubicado apicalmente

En las décadas de 1950 y 1960 se publicaron nuevas técnicas quirúrgicas para la eliminación de tejidos blandos de las bolsas periodontales y cuando estuviese indicado, de los tejidos duros. Se enfatizaba la importancia de conservar una zona adecuada de encía adherida después de la cirugía. Uno de los primeros autores en describir una técnica para la preservación de encía después de la cirugía fue Nabers. La técnica quirúrgica original desarrollada por este autor implicaba la reubicación de la encía adherida y más tarde modificada por Ariaudo y Tyrrell. En 1962 Friedman propuso el nombre de “colgajo reubicado apicalmente” para describir en forma más adecuada la técnica quirúrgica introducida por Nabers. Friedman destacó el hecho de que al concluir la intervención quirúrgica todo el complejo de tejidos blandos quedaba desplazado en dirección apical y no sólo la encía adherida. Así, en lugar de eliminar la cantidad de encía que quedaría como sobrante después de la cirugía ósea, todo el complejo mucogingival se conservaba y reubicaba apicalmente.<sup>5</sup>

Es una técnica quirúrgica resectiva cuyo objetivo es eliminar la bolsa periodontal, sin priorizar la escisión de tejidos blandos sino la preservación de los mismos mediante el desplazamiento apical del complejo mucogingival.<sup>11</sup>

El colgajo de reposición apical es la técnica más utilizada para el alargamiento coronario ya que con ella podemos asegurarnos de conservar el ancho biológico y mantener una arquitectura positiva.<sup>20</sup>

## Indicaciones del colgajo reubicado apicalmente

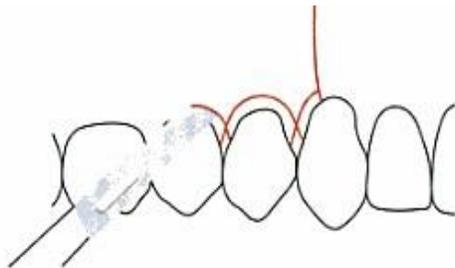
- Alargamiento coronario de varios dientes de un cuadrante o sextante de la dentición.<sup>1, 5</sup>

## Contraindicaciones del colgajo reubicado apicalmente

- Alargamiento coronario quirúrgico de dientes aislados, en especial en el sector anterior por razones estéticas.<sup>4,5</sup>

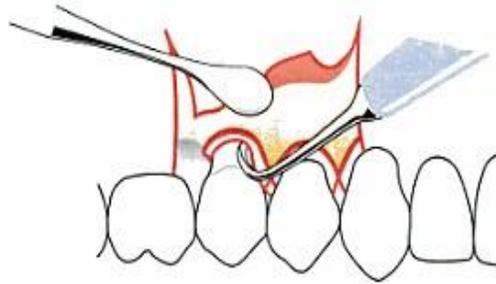
## Técnica del colgajo reubicado apicalmente

- Se efectúa una incisión con bisel invertido por medio de un bisturí con hoja de Bard-Parker n° 12B o 15. Hasta donde debe llegar la incisión desde el margen gingival vestibular/lingual depende de la profundidad de la bolsa y del espesor y el ancho de la encía. Si en el preoperatorio la encía es delgada y hay sólo una banda estrecha de tejido queratinizado, la incisión debe efectuarse cerca del diente. La incisión con bisel debe ser festoneada, para asegurar el máximo recubrimiento interproximal del hueso alveolar cuando más tarde se reubique el colgajo. En cada uno de los puntos terminales de la incisión invertida se realizan incisiones liberadoras verticales, que se extienden hasta la mucosa alveolar; así se posibilita la reubicación del colgajo en dirección apical.<sup>5</sup>



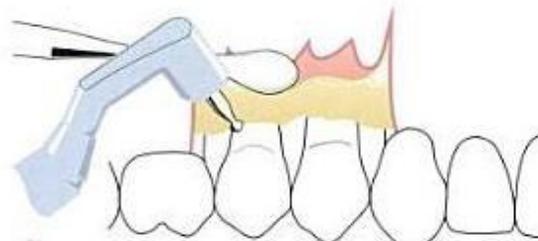
**Fig. 31. Incisión a bisel invertido.<sup>5</sup>**

- Por medio de un periostótomo se levanta un colgajo mucoperióstico de espesor total que incluye encía vestibular/lingual y mucosa alveolar. El colgajo debe levantarse más allá de la línea mucogingival, para que después sea posible reubicar los tejidos blandos apicalmente. Con curetas se elimina el collar de tejido marginal, que incluye epitelio de la bolsa y tejido de granulación, y se raspan y alisan con cuidado las superficies radiculares expuestas.<sup>5</sup>



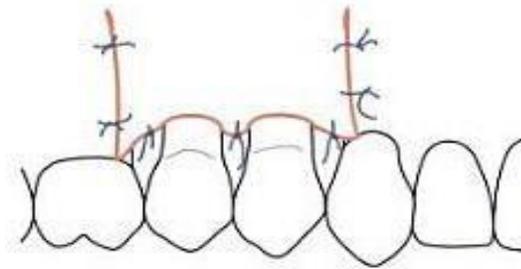
**Fig. 32. Levantamiento de colgajo mucoperióstico y eliminación de tejido con cureta.<sup>5</sup>**

- La cresta ósea alveolar se recontornea con el objetivo de recuperar la forma normal de la apófisis alveolar, aunque a un nivel más apical. La cirugía ósea se realiza con fresas o cinceles para hueso.<sup>5</sup>



**Fig. 33. Cirugía ósea para recuperar contorno fisiológico óseo, mediante fresa rotatoria.<sup>5</sup>**

- Después de una adaptación cuidadosa el colgajo vestibular/lingual se reubica hasta el nivel de la cresta ósea alveolar recontorneada y se asegura en esa posición.<sup>5</sup>



**Fig. 34. Reubicación del colgajo apical y fijación con suturas.<sup>5</sup>**

La técnica de alargamiento coronal depende principalmente de la banda de encía adherida y el espesor del hueso alveolar marginal.<sup>12</sup>

### 7.2.1 Cirugía ósea

El objetivo de la cirugía ósea consiste en establecer una anatomía “fisiológica” del hueso alveolar. La osteotomía y osteoplastia son dos tipos de cirugía periodontal donde se crean contornos que reduzcan los bordes óseos o contornos irregulares y se eliminan las paredes de la bolsa.<sup>4, 5</sup>

#### Osteoplastía

Término introducido por Friedman en 1955. El propósito consiste en crear una forma fisiológica de hueso alveolar sin eliminar hueso de sostén.<sup>5, 18</sup>

Es una técnica análoga a la gingivoplastía. En general la osteoplastía involucra el adelgazamiento de los bordes alveolares de la cresta, la remodelación de paredes óseas de cráteres interproximales y la eliminación de paredes óseas de defectos circunferenciales, así como es festoneado de contorneado de áreas interproximales alrededor del diente.<sup>4, 5</sup>



**Fig. 35. Osteoplastía mediante fresa de bola.<sup>5</sup>**

## Indicaciones de la osteoplastia

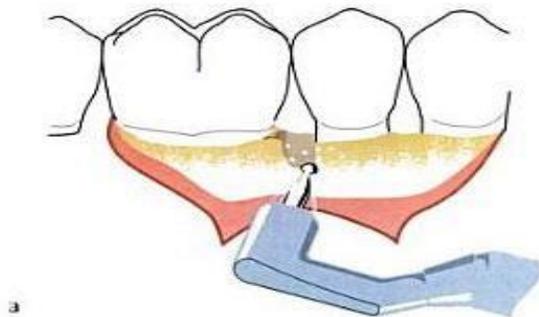
- Ayudar a la cicatrización de la herida por primera intención o a la adaptación de colgajo por medio de la remoción de exostosis o bordes alveolares marginales. Abrir furcaciones en procedimientos de tunelización. Contornear las crestas alveolares para dar lugar a pónicos. Remover los bordes óseos extensos o exostosis que interfieren con el control de placa y contribuyen a la persistencia de bolsas profundas.<sup>4</sup>

## Contraindicaciones de la osteoplastia

- Cuando el hueso es delgado y puede ocurrir una excesiva resorción y cuando se espera realizar un procedimiento regenerativo.<sup>4</sup>

## Ostectomía

Por medio de la ostectomía se elimina hueso de sostén, es decir el hueso que provee la inserción directa del diente, para remodelar deformaciones causadas por la periodontitis en el hueso marginal e interdental. Se considera una parte importante de las técnicas quirúrgicas para la eliminación de la bolsa, pero es preciso actuar con cautela cuando se va a eliminar el hueso de sostén.<sup>5</sup>



**Fig. 36. Ostectomía mediante fresa de bola.<sup>5</sup>**



## Indicaciones de la ostectomía

- Alargamiento coronal por estética. Exposición de dentina sondeada apical a la caries o a un margen fracturado de un diente que va a restaurarse. Abertura de espacios interradiculares para el tratamiento de furcas.<sup>4</sup>

## Contraindicaciones de la ostectomía

- Remoción de hueso en el diente afectado que puede resultar en un ángulo afilado comprometiendo al diente adyacente, y la remoción de hueso alveolar.<sup>4</sup>

### 7.3 Erupción dentaria forzada método lento

Para lograr la erupción de dientes en adultos, se puede usar el movimiento ortodóncico. Si se usan fuerzas dentarias moderadas, el aparato de inserción se mueve con el diente. El diente debe ser extruido a una distancia igual o ligeramente mayor que la porción de tejido dentario sano que será expuesta en el tratamiento quirúrgico; después de haber alcanzado el diente la posición deseada y estabilizado, se levanta un colgajo de espesor total y se realiza un remodelado óseo para exponer la estructura radicular sana en el diente problema. Los niveles de hueso y de tejido blando en los dientes adyacentes se deben mantener sin modificaciones. Se puede utilizar la erupción dentaria lenta para nivelar y alinear los márgenes gingivales y las coronas dentarias para lograr una armonía estética.<sup>5</sup>

#### Indicaciones de la erupción dentaria forzada método lento

- Alargamiento coronario en los sitios en que la eliminación de la inserción y de hueso de los dientes adyacentes debe ser evitada; esta técnica puede ser utilizada como medio de reducción de las profundidades de las bolsas en los sitios con defectos óseos angulares. El defecto óseo angular del diente problema puede reducirse mientras el nivel de inserción del diente adyacente permanece sin modificar.<sup>5</sup>

#### Contraindicaciones de la erupción dentaria forzada método lento

- Esta técnica exige el uso de aparatos ortodóncicos fijos, por lo tanto pacientes con pocos dientes hay que elegir un procedimiento de alargamiento coronario alternativo.<sup>5</sup>



## Técnica de la erupción dentaria forzada método lento

Se colocan brackets ortodóncicos al diente problema y a los adyacentes y se combinan con un arco de alambre. Otro tipo de sistema mecánico es la colocación de una barra o alambre grueso en surcos preparados en los dientes adyacentes y en el diente problema. Si queda suficiente estructura dentaria en el diente problema, se puede adherir el bracket a esa porción cervical. Con un elástico de fuerza se tira del diente coronariamente desde el arco de alambre. Si se ha perdido la mayor parte de estructura dentaria, se requiere terapia endodóncica y se coloca temporalmente un perno en el conducto radicular, al que se une un elástico unido también al arco de alambre. La dirección del movimiento dentario debe ser controlada asegurándose de que el diente problema no se incline o mueva hacia las superficies dentarias adyacentes.<sup>5</sup>

## 7.4 Erupción dentaria forzada método rápido

En este procedimiento el diente problema se mueve coronariamente y fuera de su alveolo. La cresta ósea y el margen gingival se mantienen en sus posiciones previas al tratamiento. La interfase diente-encía en los dientes adyacentes no se altera, en esta técnica se emplea mayor fuerza que en la erupción lenta. Se debe realizar una fibrotomía con 7 – 11 días de intervalo para cortar las fibras de tejido conectivo supracrestales y mantener una respuesta inflamatoria supracrestal que impida que el hueso de la cresta siga a la raíz en dirección coronaria.<sup>5</sup>

### Indicaciones de la erupción dentaria forzada método rápido

- Alargamiento coronario en los sitios donde es importante mantener inalterada la ubicación del margen gingival de los dientes adyacentes.<sup>5</sup>

### Contraindicaciones de la erupción dentaria forzada método rápido

- Esta técnica no debe ser empleada en dientes con defectos óseos angulares asociados. En tales casos, se debe utilizar la técnica de erupción lenta.<sup>5</sup>

### Técnica de la erupción dentaria forzada método rápido

Es similar a la técnica descrita para la erupción lenta, pero con fuerzas más intensas para traccionar al diente fuera del alveolo y la fibrotomía se debe realizar cada 7 a 10 días.<sup>5</sup>

## 8. CIRUGÍA ÓSEA PIEZOELÉCTRICA

La cirugía ósea piezoeléctrica es relativamente una nueva alternativa para los procedimientos relacionados con la cirugía ósea oral y maxilofacial. Los dispositivos piezoeléctricos se denominan en la práctica como “piezocirugía” con referencia al nombre del primer dispositivo en el mercado (*Piezosurgery*).<sup>30, 36</sup>

La Piezocirugía se basa en los efectos piezoeléctricos, descritos por Jean Marie Curie en 1880, donde establecen que el paso de una corriente eléctrica a través de discos cerámicos y cristales los modificaba causando oscilaciones de frecuencia ultrasónica.<sup>17, 24</sup>

La Piezocirugía es un sistema para el corte óseo basado en microvibraciones. En 1998 Tomaso Vercellotti desarrollo el dispositivo para piezocirugía usando una modulación funcional de frecuencia de trabajo de 25-30 kHz.<sup>17, 29</sup>

En 2005 Stefan Stubinger, Johannes Kuttenger et al; utilizan el instrumento para cirugía piezoeléctrica, desarrollado en 1988, con una modulación de frecuencia ultrasónica que permite mayor precisión y seguridad de corte de los tejidos duros. Los nervios, vasos y tejido blando no son lesionados por las microvibraciones (60 a 200  $\mu\text{m}/\text{seg}$ ), se adaptan de manera óptima únicamente al tejido mineralizado.<sup>29</sup>

En 2006 Hoigne et al, realizó la primera osteotomía ultrasónica en una cirugía de mano. El corte fue de alta precisión, sin vibración de los huesos. La consolidación ósea fue buena y en ningún momento hubo alguna alteración neurovascular. En el mismo año Schlee, Markus et al; señala que la cirugía piezoeléctrica tiene características terapéuticas, que incluyen un corte micrométrico (acción precisa y segura para limitar el daño a los tejidos, especialmente a los osteocitos), un corte selectivo (que afecta a tejidos



mineralizados, pero no a los tejidos blandos circundantes), y un sitio quirúrgico limpio (resultado del efecto de cavitación creado por una solución de irrigación y la punta oscilante).<sup>29</sup>

Tomas Vercellotti et al en 2006; señala que el dispositivo piezoeléctrico es un nuevo instrumento desarrollado específicamente para la cirugía ósea que tiene diversas aplicaciones dentales y especialidades médicas quirúrgicas. El uso de frecuencias bajas de vibración piezoeléctrica de ultrasonido, precisa cortes en el hueso sin necesidad de cortar los tejidos blandos.<sup>29</sup>

En 2007 Dong – Seok Sohn et al; dice que el sistema para cirugía piezoeléctrica crea una osteotomía eficaz con un mínimo o ningún trauma a los tejidos blandos, en contraste con las fresas o sierras quirúrgicas convencionales. Además, la cirugía piezoeléctrica produce menos vibraciones y ruido ya que utiliza micro vibraciones.<sup>29</sup>

Happe A en 2007; presentó cirugía piezoeléctrica con una técnica de recolección de injertos de hueso de la rama mandibular. El piezoeléctrico permitió cortes lisos, precisos y limpios, con excelente visibilidad y proporciona una reparación ósea más favorable que con fresas de carburo o diamante.<sup>29</sup>



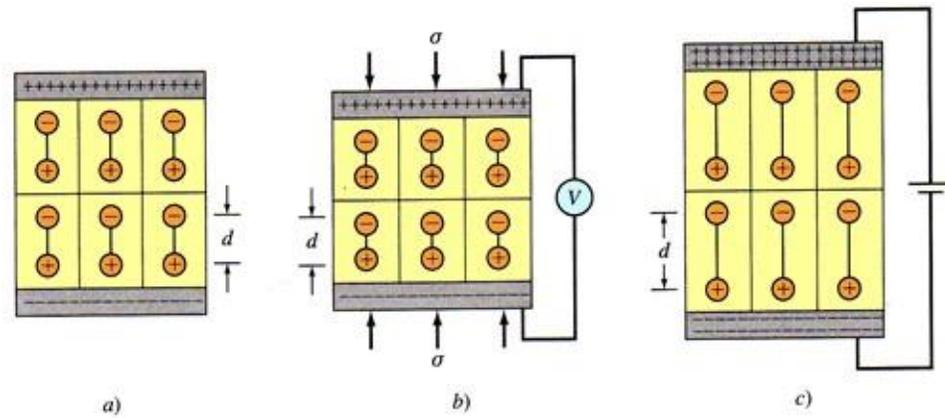
## 9. EFECTO PIEZOELÉCTRICO PIEZOELECTRICIDAD

La piezoelectricidad es la propiedad que permite la transducción de los ultrasonidos. Un material con propiedades piezoeléctricas se caracteriza porque al aplicarle una deformación mecánica nos produce tensión eléctrica, y viceversa, una tensión eléctrica nos provocará una deformación mecánica.<sup>7</sup>

En ciertos cristales que contienen moléculas polares, como el cuarzo, la turmalina y el topacio, las tensiones mecánicas aplicadas al cristal producen polarización de las moléculas (el desplazamiento de cargas negativas y positivas). Este fenómeno se conoce como “**efecto piezoeléctrico**”. El material en cuestión sufre deformación (se expande y contrae) produciendo el “efecto piezoeléctrico inverso”.<sup>8, 14</sup>

Los materiales piezoeléctricos tienen estructuras cristalinas complicadas con un bajo grado de simetría.<sup>13</sup>

La corriente eléctrica genera una distorsión de los discos cerámicos. Estos movimientos crean vibraciones en el eje del transductor. El amplificador, unido a la punta, incrementa el desplazamiento combinado de vibración de los discos de cerámica. Las vibraciones de la punta entran en resonancia con los discos piezoeléctricos, lo que aumenta su producción de energía y mejora su eficiencia. Por lo tanto, la punta vibra sobre un eje longitudinal, en una amplitud de vibración en modo de cirugía oscila entre 30 y 60  $\mu\text{m}$ .<sup>9</sup>



**Fig. 37. Efecto piezoeléctrico. (a) Dipolos dentro de un material piezoeléctrico (b) esfuerzos de compresión sobre el material, que originan una diferencia de potencial debida al cambio de los dipolos eléctricos. (c) voltaje aplicado a través de los extremos de la muestra que origina un cambio dimensional y hace que cambien los momentos de los dipolos magnéticos.** <sup>14</sup>

## **10. MECANISMO DE ACCIÓN DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO**

Los efectos que se consideran las características distintivas de la cirugía piezoeléctrica son: cavitación, calor, formación de burbujas, ultra masaje, eléctrica y la aceleración. El efecto de cavitación es crucial en la cirugía ósea, la cavitación es la formación y la implosión inmediata de cavidades dentro de un líquido (pequeñas zonas libres de líquidos-burbujas); estas burbujas se forman como consecuencia de las fuerzas que actúan sobre el líquido. Se producen cuando un líquido se somete a un cambio rápido de presión y esto produce la formación de cavidades dentro del líquido, donde la presión es relativamente baja. En la cirugía piezoeléctrica el fenómeno de cavitación describe el proceso de vaporización, generación de burbujas y la posterior implosión (crecimiento y colapso de burbujas) en muchas fracciones de minuto de su tamaño original (burbujas de gas microscópicas) que se producen en un líquido que fluye como resultado de la disminución y aumento de la presión que es causada por las vibraciones ultrasónicas. En osteotomía ultrasónica, el efecto de cavitación ayuda a mantener buena visibilidad en el campo quirúrgico mediante la dispersión de un fluido refrigerante como aerosol que hace que la sangre se elimine. Además el efecto de cavitación provoca hemostasia, lo que resulta en una cirugía sin sangre. El efecto de cavitación fragmenta las paredes celulares bacterianas y por lo tanto tiene eficacia antibacterial.<sup>36</sup>

## 11. MACROVIBRACIÓN VS MICROVIBRACIÓN

Tradicionalmente, la cirugía ósea se ha realizado por instrumentos manuales o de motor. Los instrumentos manuales ofrecen un buen control cuando se utilizan para eliminar pequeñas cantidades de hueso en zonas relativamente menos densas o mineralizadas. Sin embargo, los instrumentos manuales son difíciles de controlar en el hueso cortical, en particular, en osteotomías de precisión. Los instrumentos de motor se utilizan a menudo cuando el hueso es muy denso.<sup>29, 30</sup>

Los instrumentos de motor eléctrico o de transformación de energía neumática en una acción de corte mecánico con el borde afilado de fresas o sierras, generan una cantidad significativa de calor en la zona de corte que debe ser minimizado por el riego de agua. El sobrecalentamiento de los tejidos adyacentes puede modificar o retrasar la respuesta de curación. La reducción de la velocidad de rotación disminuye el calor de fricción, pero también disminuye la eficiencia del corte. Herramientas motorizadas de corte también disminuyen la sensibilidad táctil. Menor velocidad de rotación requiere aumento de la presión manual, lo que aumenta las macro vibraciones de la herramienta de corte y reduce aún más la sensibilidad.<sup>29</sup>

Esto es particularmente problemático cuando se corta en un área de hueso denso cortical sobre hueso trabecular o tejido blando, como cuando se prepara una ventana lateral para injerto sinusal. Estos instrumentos quirúrgicos pueden causar complicaciones en los tejidos blandos, tales como laceraciones o quemaduras durante la osteotomía. El ruido y las macrovibraciones pueden



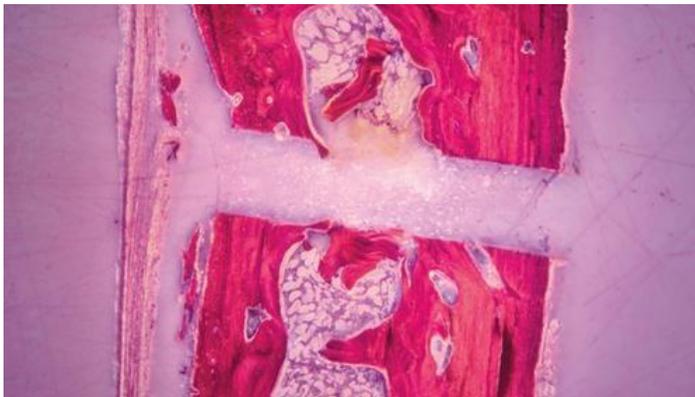
causar miedo y estrés en pacientes cuando la cirugía es realizada con anestesia local.<sup>29</sup>

Los sistemas para cirugía piezoeléctrica usan microvibraciones de ultrasonido para realizar una osteotomía. Estas microvibraciones crean cortes selectivos de hueso. El dispositivo de piezocirugía no trabaja en los tejidos blandos, por lo tanto el dispositivo causa un poco o nada de trauma en los tejidos blandos durante el trabajo en el hueso intraoral. Además, el acceso quirúrgico es más fácil en la cavidad bucal profunda en comparación con las fresas quirúrgicas, las cuales utilizan una pieza de mano. El dispositivo de piezocirugía realiza una osteotomía precisa y controlada.<sup>29</sup>

El dispositivo de piezocirugía es esencialmente una máquina de ultrasonido con frecuencia modulada y una punta con un rango de vibración modulada. La punta impulsa el fluido de irrigación para obtener el efecto de refrigeración, así como una mejor visibilidad a través del efecto de cavitación. Cuando se usa correctamente, el dispositivo prácticamente no puede cortar la membrana de Schneider, nervios o el periostio, por lo que se recomienda el uso del dispositivo en los casos donde se considera evitar el contacto con las estructuras vitales. Sin embargo, debido a que la energía mecánica del dispositivo no se usa para cortar completamente las estructuras minerales, la energía puede pasar a los tejidos blandos en forma de calor. La refrigeración está asegurada a través del sistema de la bomba del dispositivo. Para un enfriamiento eficaz, la solución es refrigerada a 4°C (4). Actualmente los aparatos piezoeléctricos funcionan en el rango de los 25 a 30 Hz, con una oscilación en el rango de 10 a 60 Hz en relación con el tejido óseo existente, con dos tipos de movimientos oscilantes de diferentes frecuencias, obteniendo un corte neto, con los distintos niveles de energía o potencia.<sup>29</sup>



**Fig. 38. Corte de hueso con fresa (macrovibraciones) resultados histológicos.<sup>37</sup>**



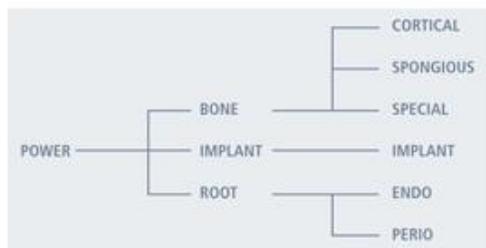
**Fig. 39. Corte de hueso con PIEZOSURGERY® (microvibraciones) resultados histológicos.<sup>37</sup>**

## 12. PARTES CONSTITUTIVAS DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO

### 1. Cuerpo o central inteligente

Posee displays para distintos programas:

- Endodoncia
- Periodoncia
- Tratamientos de estructuras óseas.



**Fig. 40. Programas PIEZOSURGERY® 3.<sup>37</sup>**

### 2. Pieza de mano

### 3. Insertos:

- a. Puntas agudas para corte
- b. Puntas diamantadas para abrasión
- c. Puntas redondeadas para funciones de alisado, pulido o aplanamiento.<sup>33</sup>



**Fig. 41. Partes del piezoeléctrico.<sup>37</sup>**

### 13. INSERTOS DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO

Los insertos del bisturí piezoeléctrico vibran en un rango de 60-200  $\mu\text{m}$ , lo que permite un corte limpio e incisiones precisas.<sup>30</sup>

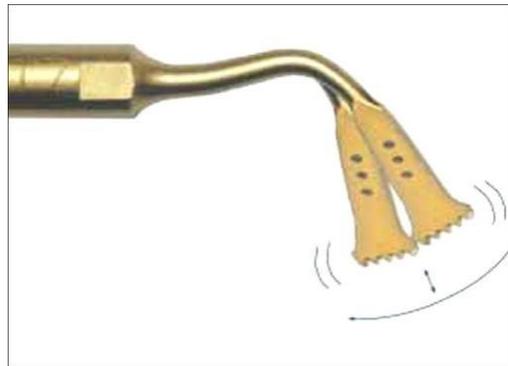


Fig. 42. Inserto del bisturí piezoeléctrico.<sup>37</sup>

#### Insertos cortantes

El borde cortante de los insertos permite un tratamiento efectivo y suave de las estructuras óseas. Estos insertos se utilizan en osteotomías cuando se requiere un corte fino y definido en la estructura ósea correspondiente. También existen insertos con bordes cortantes que se utilizan para técnicas de osteoplastias y/o extracción de fragmentos óseos.<sup>29, 37</sup>



Fig. 43. Insertos cortantes.<sup>37</sup>

### Insertos pulidores

Los insertos pulidores incorporan una superficie diamantada que permite trabajar las estructuras óseas de manera precisa y controlada. Se utilizan en osteotomías en las que se necesitan preparar estructuras difíciles y delicadas, como por ejemplo aquellas para la preparación de la ventana del seno maxilar o cuando se necesita acceso al nervio.<sup>29, 37</sup>



**Fig. 44. Insertos pulidores.<sup>37</sup>**

### Insertos no cortantes

Estos insertos se usan para la preparación de tejidos blandos. Por ejemplo para la separación de la membrana de Schneider o para lateralización de los nervios. Se pueden utilizar para el pulido de la superficie radicular.<sup>29, 37</sup>



**Fig. 45. Insertos no cortantes.<sup>37</sup>**



## Colores de los insertos

- *Dorados*: para todos los insertos que tratan hueso. El color dorado se logra aplicando una capa de revestimiento de Nitrato de Titanio para incrementar la dureza de la superficie y evitar la corrosión, lo que significa una mayor vida útil.
- *Plateados*: para todos los insertos que tratan tejidos suaves o superficies delicadas como las superficies radiculas. Son fabricadas en acero.<sup>29,37</sup>



## **14. PRESIÓN APLICADA EN LA PIEZA DE MANO DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO**

Los equipos convencionales requieren un nivel significativo de presión. Se han realizado estudios donde se observa que aplicando una excesiva presión en el inserto del bisturí produce una reducción en los movimientos de oscilación y por lo tanto en la capacidad cortante. Se recomienda una carga de contacto de 150g para obtener la mayor profundidad de corte.<sup>36</sup>

## 15. APLICACIONES CLÍNICAS DEL BISTURÍ PIEZOELÉCTRICO EN ODONTOLOGÍA

<b>Aplicaciones clínicas del bisturí piezoeléctrico en odontología</b>	
<b>Cirugía oral y maxilofacial</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Extracciones dentales</li><li>✓ Extracción de dientes anquilosados</li><li>✓ Extracción del tercer molar</li><li>✓ Distracción osteogénica</li><li>✓ Remover quistes</li><li>✓ Cirugía endodóntica</li><li>✓ Injerto de hueso (particulado y bloque)</li><li>✓ Osteotomías y osteoplastias</li><li>✓ Hemisección, amputación radicular</li><li>✓ Cirugía ortognática</li></ul>
<b>Implantología</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Elevación de seno maxilar</li><li>✓ Expansión de la cresta (división de la cresta)</li><li>✓ Descompresión del nervio alveolar</li><li>✓ Técnicas de regeneración</li><li>✓ Preparación del lecho implantario</li><li>✓ Extracción de implantes</li><li>✓ Disección atraumática de la membrana del seno</li></ul>
<b>Periodoncia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Técnica de alargamiento de corona</li><li>✓ Raspado y alisado radicular</li><li>✓ Cirugía resectiva y regenerativa</li><li>✓ Osteotomías y osteoplastías</li></ul>
<b>Cirugía ortodóncica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Osteotomía y corticotomía</li></ul>

## **16.EFECTOS BIOLÓGICOS EN CORTAR EL HUESO CON UN DISPOSITIVO PIEZOELÉCTRICO**

Los efectos de los instrumentos mecánicos en la estructura del hueso y la viabilidad de las células es importante en la cirugía regenerativa. Temperaturas relativamente altas, aplicadas incluso por corto tiempo, son peligrosas para las células y causan necrosis de un tejido. Existen varios estudios sobre el efecto de la cirugía piezoeléctrica en el hueso y la viabilidad de las células. Recientemente se ha extraído hueso autólogo por diferentes métodos (fresas redondas con pieza de mano de baja velocidad y alta velocidad, una fresa espiral de implante de baja velocidad, raspadores, cincel de Rodas, alicates, gubia, y la cirugía piezoeléctrica) se examinó mediante microfotografía y análisis histomorfométrico de partículas que evalúa el tamaño y porcentaje de hueso vital y necrótico; el número de osteocitos / unidad de superficie. Los resultados mostraron que los mejores métodos para la recolección de hueso vital son: cincel de hueso en forma de gubia, injerto en bloque, pinzas gubia y la cirugía piezoeléctrica. Los primeros estudios confirmaron que son viables las células en las partículas de hueso recolectadas por los dispositivos piezoeléctricos. El hueso que se ha recolectado con una fresa redonda de baja y alta velocidad en piezas de mano, la fresa espiral de implante o raspadores, no son aptos para trasplantar debido a la ausencia de osteocitos y el predominio de hueso no vital.<sup>24, 29</sup>



## 17. CONCLUSIONES

Con el uso del piezoeléctrico podemos mejorar las técnicas quirúrgicas tradicionales.

Mediante el Piezoeléctrico es posible realizar cirugías mínimamente invasivas, más seguras debido a su corte selectivo; nos permite realizar cortes micrométricos, con mayor precisión y nos proporciona mayor sensibilidad debido a que requiere de menor presión aplicada a la pieza de mano que con aparatos neumáticos y rotatorios.

Con el piezoeléctrico podemos obtener mejor visión debido a su efecto de cavitación y un sitio quirúrgico libre de sangre.

Además de realizar una cirugía con menos estrés para el cirujano y el paciente, debido a las ventajas que nos ofrece este aparato; el paciente podrá obtener menos molestias postoperatorias debido a que no lastimamos el tejido blando.

El uso del aparato piezoeléctrico es una buena alternativa para todas las cirugías donde se involucre el corte o remodelado de tejido óseo.

## 18. BIBLIOGRAFÍA

1. Carranza Newman, "Periodontología clínica". Décima edición. Ed. McGraw-Hill, 2010: 46-64, 440-559, 582-585.
2. Cohen, Edward S. "Atlas de cirugía periodontal cosmética y reconstructiva". Tercera edición. Ed. AMOLCA. 2009: 224-250.
3. Fradeani Mauro. Rehabilitación estética en prostodoncia fija. Vol 1. "Análisis estético un acercamiento sistemático al tratamiento protésico". Ed. Quintessence. Barcelona, 2006: 36, 37, 50, 86, 87.
4. Genco. "Periodoncia". Ed. Mc. Graw-Hill, México, 1999: 33-54, 591-612.
5. Lindhe J. "Periodontología clínica e implantología odontológicas". 5ª ed. México, Ed. Médica Panamericana. 2008: 19-67, 514-554, 655-666.
6. Mallat Callís E. "Prótesis fija estética: enfoque clínico y multidisciplinario", Elsevier, España, 2007: 1-25, 27-46.
7. Mompín Poblet J. "Introducción a la bioingeniería. Serie: Mundo electrónico". Ed. Marcombo, 1988: 48, 98.
8. Paul Allen Tipler, Gene Mosca "Física para la ciencia y la tecnología: Electricidad y magnetismo". Vol. 2ª. 5ª edición. Ed. Reverte, 2005: 720.
9. Poblete MG, Michel JF. "Clinical Success in Bone Surgery with Ultrasonic Devices". Quintessence, 2009: 11-36.
10. Rateitschak, K.H. "Periodoncia". Ed. Masson. Tercera edición, Barcelona, 2005: 1-7, 101-110, 121-122, 159-196.
11. Romanelli, H. "Fundamentos de cirugía periodontal". Ed. AMOLCA, 2004: 151-161, 303-310.
12. Sato Naoshi. "Cirugía periodontal. Atlas clínico". Barcelona: Quintessence, 2002: 12-39.
13. William D. Callister. "Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales", Vol 2. Reverte, 1996. ISBN 8429172521: 656-657.

14. William F. Smith. “Fundamentos de la ciencia e ingeniería de los materiales”, tercera edición. Ed. Mc Graw-Hill. España, 1998. 530-532.
15. Arocena J, Cerezuela M, Pascual A, Vives T, Santos A. “Alargamiento de corona por motivo estético. A propósito de un caso clínico”, Revista Odontológica de Especialidades, 2009.1-9.
16. Balda García I, Herrera Ureña JI, Frías López MC, Carasol Campillo M. “Erupción pasiva alterada. Implicaciones estéticas y alternativas terapéuticas”. RCOE 2006; 11 (5-6): 563-571.
17. Bowen A, García NV, Nasimi A, Arnáiz FG. “Cirugía Guiada Piezoeléctrica”. Gaceta dental 233, febrero 2012: 160-169.
18. Camargo PM, Melnick PR, Camargo LM. “Clinical Crown Lengthening in the Esthetic Zone”. CDA Journal, Vol. 35, No. 7, 2007, 487-498.
19. Chu SJ, Karabin S, Mistry S. “Short Tooth Syndrome: Diagnosis, Etiology and Treatment Management”. CDA, Journal, Vol 32. No. 2 February, 2004; 143-152.
20. Escudero-Castaño N, García-García V, Bascones Llundain J, Bascones-Martínez A. “Alargamiento coronario, una necesidad de retención protésica, estética y anchura biológica”. Revisión bibliográfica. Av. Odontoestomatol 2007; 23 (4): 171-180.
21. Foley FF, Sandhu HS, Athanasopoulos C. “Esthetic Periodontal Considerations in Orthodontic Treatment – The Management of Excessive Gingival Display”. Journal of the Canadian Dental Association, June 2003, Vol. 69, No. 6, 368-372.
22. Jorgensen MG, Nowzari H. “Aesthetic crown lengthening”. Periodontology 2000, Vol. 27, 2001, 45-58.
23. Kao RT, Dault S, Frangadakis K, Salehieh JJ. “Esthetic Crown Lengthening: Appropriate Diagnosis for Achieving Gingival Balance”. CDA Journal. Vol. 36 No. 3, March 2008; 187-191.

24. Labanca Mauro, Azzola Flavio, Vinci R, Rodella Luigi F. "Piezoelectric surgery: Twenty years of use". *British Journal of Oral and Maxillofacial surgery* 46 (2008) 265-269.
25. Mele M, Stefanini M, Marzadori M, Mazzotti C, Zucchelli G. "Gummy smile Periodontal treatment in patient with passive altered eruption". *Journal de Parodontologie & d'Implantologie Orale*. Vol. 29 No. 4. 2010: 287-298.
26. Metzger MC, Bormann KH, Schoen R, et al. "Inferior alveolar nerve transposition an in vitro comparison between piezosurgery and conventional bur use". *Journal of Oral Implantology*; Vol. XXXII, 2006: 19-25
27. Planciunas L, Puriene A, Mackeviciene G. "Surgical lengthening of the clinical tooth crown". *Stomatologia, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*, 2006, Vol. 8; No. 3; 88-95.
28. Pooja M Pharne, Dinesh Hingorani, et al. "Role of Ultrasonic Bone Surgery Device (Piezosurgery®) in Harvesting Intraoral Autogenous Bone Graft – A Case Report". *International Journal of Recent Trends in Science and Technology*, ISSN 2277-2812 E-ISSN 2249-8109, Volume 3, Issue 2, 2012: 59-62.
29. Priyanka Chopra, Puneet Chopra. "Piezosurgery and its applications in Periodontology and Implantology". *Int. Journal of contemporary dentistry* 2011: 16-24.
30. Seshan H, Konuganti K, and Zope S. "Piezosurgery in periodontology and oral implantology". *J Indian Soc Periodontol*. 2009 Sep-Dec; 13(3): 155-156.
31. Spear FM, Kokich VG, Mathews DP. "Interdisciplinary management of anterior dental aesthetics". *JADA* 2006, Vol. 137: 6-19.
32. Troedhan A, Kurrek A, Wainwright M. "Ultrasonic piezotome surgery: is it a benefit for our patients and does it extend surgery time? A



retrospective comparative study on the removal of 100 impacted mandibular 3<sup>rd</sup> molars”; Open Journal of Stomatology, 2011: 179-184.

33. Troiano M, Closas J, Cagnone G, Galante J, Benincasa M, et al. “Cirugía piezoeléctrica”. Cirugía Divulgación, Mayo 2011.
34. Vercellotti T., Andrea Podesta. “Ortodontic Microsurgery: A New Surgically Guided Technique for Dental Movement”. The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry; volume 27, number 4, 2007: 325-331.
35. Villaverde Ramírez G, Blanco Carrión J, Ramos Barbosa I, Bascones Ilundain J, Vascones Martínez A. “Tratamiento quirúrgico de las coronas clínicas cortas: Técnica de alargamiento coronario”. Av Periodon Implantol. 2000; 12, 117-126.
36. Yaman Z, Suer BT. “Piezoelectric surgery in oral and maxillofacial surgery”. Annals of Oral & Maxillofacial Surgery, License OA Publishing London 2013: 1-9
37. Esha Agarwal, Sujata Surendra M, et al. “Escalating Role of Piezosurgery in Dental Therapeutics”. Journal of Clinical and Diagnosis Research. Oct 2014: 8-11.



## 19. GLOSARIO

- **Piezoeléctricidad:** (del griego piezein, "estrujar o apretar") es un fenómeno que ocurre en determinados cristales que, al ser sometidos a tensiones mecánicas, en su masa adquieren una polarización eléctrica y aparecen una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie.
- **Cavitación Fís.** Formación de burbujas de vapor o de gas en el seno de un líquido, causada por las variaciones que este experimenta en su presión.
- **Hemostasia o hemostasis:** es el conjunto de mecanismos aptos para detener los procesos hemorrágicos; en otras palabras, es la capacidad que tiene un organismo de hacer que la sangre en estado líquido permanezca en los vasos sanguíneos.
- **Dipolo:** Fís. Conjunto formado por dos entes físicos de caracteres contrarios u opuestos y muy próximos.
- **Cuarzo:** mineral compuesto de sílice ( $\text{SiO}_2$ ). Tras el feldespato es el mineral más común de la corteza terrestre estando presente en una gran cantidad de rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias.



Se destaca por su dureza y resistencia a la meteorización en la superficie terrestre.

- **Turmalina:** procede de la palabra singalesa «touramalli», que significa, «piedras de colores mezclados» y esta denominación fue originalmente aplicada a una serie de piedras, principalmente circones. es un mineral de la clase VIII (silicatos), según la clasificación de Strunz, grupo de los ciclosilicatos. Tiene una formulación química muy compleja:  $(\text{Na}, \text{Ca})(\text{Al}, \text{Fe}, \text{Li})(\text{Al}, \text{Mg}, \text{Mn})_6(\text{BO}_3)_3(\text{Si}_6\text{O}_{18}) \cdot (\text{OH}, \text{F})_4$ .
- **Topacio:** es un mineral del grupo VIII (silicatos), según la clasificación de Strunz. Su nombre deriva, según Plinio el Viejo, de la isla Topazos que se halla en el Mar Rojo. Sin embargo, los yacimientos de esta isla son de olivina, frecuentemente confundida con el topacio. Es un aluminosilicato de fórmula química  $\text{Al}_2\text{SiO}_4(\text{OH}, \text{F})_2$ , indicando el paréntesis alrededor de OH y F que la proporción entre fluoruros (F) e hidróxidos (OH) puede variar en un amplio rango, aunque su suma siempre será constante.
- **Presión:** (símbolo  $p$ )<sup>1 2</sup> es una magnitud física que mide la proyección de la fuerza en dirección perpendicular por unidad de superficie, y sirve para caracterizar cómo se aplica una determinada fuerza resultante sobre una línea.



- **Vaporización:** es el principal proceso mediante el cual el agua cambia de estado.
- **Vibración:** Se denomina vibración a la propagación de ondas elásticas produciendo deformaciones y tensiones sobre un medio continuo (o posición de equilibrio). En su forma más sencilla, una vibración se puede considerar como un movimiento repetitivo alrededor de una posición de equilibrio.
- **Ultrasonido:** es una onda acústica o sonora cuya frecuencia está por encima del umbral de audición del oído humano (aproximadamente 20.000 Hz).