



**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
IBEROAMERICANA S. C.**

**INCORPORADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

CLAVE 8901-22

TESIS:

**IMPORTANCIA Y PROTOCOLO PARA UN DISEÑO DE SONRISA ANTES
DE UN TRATAMIENTO DENTAL, EN EL SECTOR ANTERIOR.**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

CIRUJANO DENTISTA

PRESENTA:

GEORGINA CEDILLO OLIVARES

ASESOR DE TESIS:

E.P.M. EDGAR RUBEN ORTIZ VILCHIS

Xalatlaco, Estado de México 2019.



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.

ÍNDICE

Introducción.....	1-2
1. Definición de sonrisa.....	3
1.1 Diseño de sonrisa.....	3-4
a) Limpieza dental profesional.....	4
b) Blanqueamiento dental.....	5
c) Carillas dentales.....	5
d) Ortodoncia.....	5-6
e) Implantes dentales.....	6
f) Gingivoplastia.....	6
1.2 Diseño de sonrisa no invasivo.....	7
1.3 Diseño de sonrisa complejo	7-8
1.4 Diseño de sonrisa y manejo de la tecnología.....	8-9
2. Morfología.....	9-10
a) Nombre de piezas dentales.....	10-11
b) Rasgos que describen similitudes y diferencias entre dientes...11	
c) Dentición.....	11
d) Superficies del diente.....	12
e) Divisiones de la corona del diente.....	12
2.1 Morfología de la corona del diente.....	13-18
2.1.2 Formas de los dientes.....	17-19
2.1.3 Dimensiones.....	20
2.1.4 Forma y perfil incisal.....	20
2.1.5 Posición y disposición dentaria.....	21-22

3. Encerado.....	22-23
3.1 Encerado de diagnóstico.....	23
3.1.2 Función de articuladores en el encerado de diagnóstico.....	23
3.1.3 Análisis estético del encerado diagnóstico.....	26
3.2 Importancia de un encerado.....	26-28
3.3 Consideraciones al realizar el encerado.....	29
3.4 Anatomía de las piezas dentarias en el encerado.....	29-30
3.5 Tipos de encerado.....	30
3.5.1 Encerado progresivo.....	30
3.5.2 Encerado mediante núcleo funcional.....	30
3.5.2.1 Elementos necesarios.....	31-32
3.5.3 Encerado oclusal.....	32-33
3.5.3.1 Principios básicos de la técnica de encerado oclusal.....	33-34
3.5.3.2 Crestas triangulares.....	34-35
3.5.3.3 Encerado de las superficies oclusales.....	35-36
3.5.4 Encerado P.K. Thomas.....	36-39
3.5.5 Técnica Tradicional (Goteo).....	39-40
3.5.6 Técnica de inmersión con el uso del Waxelectric.....	41-42
3.5.7 Técnica por adición gnatólogica.....	42-43
3.5.8 Técnica de encerado en piezas anteriores según Masahito Kuwata.....	43
3.6 Etapas del procedimiento.....	43
3.7 Procedimiento de Encerado.....	44-46
3.8 Encerado natural de molares en contacto con el antagonista.....	46-57
3.9 Encerado gnatólogico según shulz.....	58-59
3.10 Materiales.....	60
3.10.1 Instrumental completo PKT (Peter. K.Thomas).....	60
3.10.2 Waxlectric.....	60
3.10.3 Hotty led.....	60-61
3.10.4 Ceras dentales.....	61
a) Cera Cervical.....	61

b) Cera para Inmersión o Dipping.....	62
c) Cera Oclusal.....	62
d) Cera para Modelar.....	62
4. Mock-up.....	62-64
4.1 Plan de tratamiento.....	64-65
4.2 Materiales.....	65-66
4.3 Paso a paso.....	66-70
5. Fotografía Clínica.....	70-72
5.1 Fotografía clínica extra oral.....	72
5.2 Fotografía clínica intraoral.....	72
5.3 Fotografías complementarias.....	72-73
5.4 Requisitos de la fotografía clínica en odontología.....	73-75
5.5 Fotografía digital.....	75
a) Luz.....	76
b) Color.....	76
c) Propiedades del color	76
5.6 Ventajas y desventajas de las cámaras compactas	79
5.6.1 Cuerpo.....	80
5.6.2 Lentes.....	80
5.6.3 Lentes macro.....	80
5.6.4 Programación.....	81-82
5.7 Variables.....	82-85
5.7.1 Programación Fotografía Intraoral.....	86
5.7.2 Programación fotografía extraoral.....	86
5.7.3 Iluminación.....	86-87
a) Ring Flash (Flash anular o circular).....	87
b) Twin Flash.....	88
5.8 Importancia del protocolo	89
5.9 Accesorios.....	89

5.10 Series fotográficas en odontología.....	90-91
5.10.1 Protocolo Extraoral.....	91
5.10.1.1 Vista Frontal.....	91-92
5.10.1.2 Vista 3/4 perfil.....	92
5.10.1.3 Vista perfil completo.....	92-93
5.10.2 Protocolo Intraoral.....	93-94
5.10.2.1 Vista frontal.....	94
5.10.2.2 Vista lateral	94
5.10.2.3 Posición semierguida.....	95
5.10.2.4 Vista oclusal maxilar.....	96
5.10.2.5 Posición supina.....	9
5.10.2.6 Vista oclusal mandibular.....	96
5.10.2.7 Tomas específicas.....	96
5.10.2.8 Registro de color.....	97-98
6. Conclusiones	99
7. Anexos.....	100-105
8. Bibliografía.....	106-107

INTRODUCCION

La sonrisa es una de las más importantes expresiones faciales, es indispensable expresando términos de simpatía, aprobación y aprecio, es también la primera imagen de una persona, forma parte de una carta de presentación ante cualquier situación presencial, al ser tan importante se ha vuelto objeto de atención para diversas especialidades, pero sobre todo para la odontología.

Pues en los últimos años la odontología ha sufrido cambios significativos en la forma en que se ejerce la profesión, durante mucho tiempo se orientó preferentemente a la reparación y restauración de las estructuras enfermas, especialmente las secuelas derivadas de las lesiones de caries.

Los avances en odontología preventiva, en odontología adhesiva, el mejor entendimiento de las caries dentarias y de la enfermedad periodontal, la introducción de la implantología oral, y la presencia cada día de mayor cantidad de dientes libres de enfermedad, ha provocado el cambio de las necesidades de los pacientes y la modificación gradual del valor que las personas le asignan a sus dientes y a su vez a la sonrisa, orientado no solo a la función, sino también a la estética, las personas aspiran a mejorar su apariencia con el objetivo de verse mejor, pero fundamentalmente para sentirse mejor.

Por eso hablaremos ahora sobre el protocolo de diseño de sonrisas que está basado en el diseño de la sonrisa perfecta, ya que es uno de los factores estéticos más importantes, además de que una sonrisa bonita aumenta nuestra autoestima ofreciendo una imagen positiva y segura.

Gracias a este protocolo personalizado permitimos que el paciente pueda ver el resultado final en su misma boca antes de comenzar con el tratamiento.

Es un proceso personalizado, único y de última generación basado en hacer la una planificación digital de todos los tratamientos antes de empezarlos.

Con el diseño de sonrisas el paciente podrá tener una sonrisa totalmente personalizada y adaptada a sus rasgos faciales.

En muchas ocasiones las demandas estéticas del paciente difieren con la percepción de estética del clínico, la estética dental es considerada prioridad para los pacientes, el clínico no debe disminuirle importancia ya que no solo manejaremos estética dental, sino que lo relacionamos con los componentes faciales para lograr resultados estéticos sobre los cuales la figura y proporción de dientes influirá en una percepción más estética de la sonrisa, tomando en consideración la percepción de belleza y estética de una persona a otra persona y se puede modificar para manejar mayor estética con mediciones puntuales de parámetros que define y consolidan la estética sobre el paciente.

1. Definición de sonrisa

La sonrisa, definida como la expresión facial caracterizada por la curvatura hacia arriba de los extremos de los labios, se usa frecuentemente para mostrar placer, agrado, (KRISHAN VD. 2008)

Es entonces la manifestación de entretenimiento o reacción que involucra la función interactiva de músculos y distintos componentes, se presenta de manera voluntaria e involuntaria, innata manifestándose en todos los seres humanos desde que nacemos, formando parte sustancial de la expresión en cada persona, la sonrisa también influye en el atractivo de una persona.

Hay dos formas de sonrisa, la de agrado y la sonrisa posada o social, los humanos aprendieron a posar la sonrisa durante su evolución, por otro lado las sonrisas posadas ganaron importancia en la ortodoncia y en la estética ya que son reproducibles, nos ayuda a expresar diversos sentimientos y sensaciones, por tanto, no debe ser ignorada en nuestro diagnóstico y plan de tratamiento para esta investigación por lo que el diagnóstico odontológico ha evolucionado y ahora incluye un diagnóstico estético y de tejidos blandos del que hablaremos a lo largo del texto. (LONDOÑO, M.2012)

1.1 Diseño de sonrisa

La estética y funcionalidad de los dientes de cada persona depende de su aspecto físico, una sonrisa define y caracteriza a cada persona, pero su armonía puede verse afectada por el desequilibrio en la armonía de las piezas dentales, de tejidos duros, huesos y encía, razón por la cual, el diseño de sonrisa es pieza fundamental tras la ejecución de cualquier tratamiento odontológico.

Para realizar un diseño de sonrisa, es necesario efectuar diagnósticos precisos y completos que definan las condiciones iniciales exactas de cada paciente, donde se tienen en cuenta las facciones naturales del rostro, posición, forma, tamaño y color de los dientes.

De las características iniciales depende el tratamiento a realizar y por ende, los resultados, ya que puede ser suficiente realizar un blanqueamiento o acompañarlo con resinas, ortodoncia o, inclusive, implantes dentales para obtener resultados increíbles.

El diseño de sonrisa va más allá de tener dientes blancos; este procedimiento involucra todos aquellos tratamientos cuya finalidad, es mejorar el aspecto de la sonrisa del paciente. Por ejemplo:

- Armonía dental, dentolabial y dento facial.
- Estado de salud de dientes y encías.
- Margen gingival (contorno de encías).
- Geografía dental (tamaño, forma, posición, textura y color de los dientes).

El protocolo comienza con la realización de pruebas diagnósticas completas de última generación para elaborar la planificación posterior, se tiene en cuenta la forma, tamaño, color y posición ideal de los dientes, los cuatro factores fundamentales para conseguir una boca saludable, estética y perfecta. Y tampoco se olvidan los aspectos faciales para poder entender la relación entre la cara, los labios, los dientes y las encías.

Entre los tratamientos que juegan un papel importante en el diseño de sonrisa, se encuentran los siguientes:

a) Limpieza dental profesional.

Consiste en quitar la placa dentobacteriana, el sarro y las manchas que están en los dientes y debajo de las encías que provocan inflamación y pérdida ósea.

b) Blanqueamiento dental.

Tratamiento estético que logra reducir varios tonos en el color original de los dientes, dejándolos blancos y brillantes.

c) Carillas dentales

Este procedimiento es ideal para pacientes que buscan resultados rápidos, que, además, tienen desgaste excesivo, manchas y quieren evitar la ortodoncia, en este caso, se realiza un tallado sobre los dientes mientras se realiza un blanqueamiento sobre los molares para igualar y mejorar el tono. Una vez realizado el tallado y blanqueamiento, se instalan láminas finas de porcelana que se unen en la parte frontal de los dientes, conocidas como carillas.

Son finas y delgadas láminas de porcelana de altísima calidad para sus dientes y que se adhieren a la parte frontal del diente. Sirven para cerrar los espacios entre dientes, equilibrar dimensiones dentales y corregir dientes deteriorados.

d) Ortodoncia.

El proceso de ortodoncia es el conjunto de movimientos dentarios que se realizan para mejorar la estética, función y masticación de la boca, este es un proceso que toma tiempo, según la complejidad que presente el paciente hasta lograr la sonrisa deseada.

El uso de aparatos como brackets estéticos permite la corrección de la posición de los dientes en el arco. La ortodoncia es un procedimiento que ayuda a corregir la ubicación de los dientes con la ayuda de brackets para lograr alinearlos, mejorando su estética y funcionalidad. La duración de este tratamiento depende de la complejidad de cada paciente. Una de sus ventajas es que no exige tallar dientes ni alterar dientes en tamaño, forma ni color.

Una vez retirados los brackets, se realiza un proceso de limpieza y desmanchado, el cual puede complementarse con un diseño de sonrisa no invasivo.

Para ello el ortodoncista realizará:

1. Evaluación del caso
2. Radiografías Panorámicas, mordida.
3. Fotografías extraorales e intraoral.
4. Realización de impresiones con las que se realizará la aparatología.
5. Colocación de aparatología.
6. Retirada de aparatos.
7. Retenedores.

e) Implantes dentales.

Son tornillos de titanio insertado en el hueso maxilar y la mandíbula diseñados para sustituir la raíz dental perdida y posteriormente recibir una prótesis (corona).

f) Gingivoplastia

Es el proceso de dar contorno a las encías con el fin de obtener una alineación uniforme y simétrica.

Existen diferentes tipos para el diseño de sonrisa, cada uno de ellos requiere consideraciones específicas.

1.2 Diseño de sonrisa no invasivo

Es el procedimiento de diseño de sonrisa más común, es un modelo simple, rápido y que genera mínimas molestias en los pacientes, es ideal para sonrisas que no requieren mucho cambio, sino que posiblemente requieren modificaciones en la alineación de los dientes, poseen manchas superficiales, y pequeñas variaciones en el tamaño.

Para este caso se realizan algunos de los siguientes tratamientos:

- Recontorneado de encías, unificando el tamaño de los dientes.
- Blanqueamiento dental
- Diseño de resinas
- Profilaxis y limpieza dental
- Micropulido de los bordes dentales
- Microabrasión de esmalte para remover manchas superficiales

1.3 Diseño de sonrisa complejo

El diseño de sonrisa complejo es una combinación de los demás tipos de diseño de sonrisa, solo que en este caso debe intervenir un completo grupo de especialistas (periodoncista, endodoncista, rehabilitador oral, cirujano oral) que realizan diagnósticos completos acordes a su especialidad y a la necesidad del paciente.

El procedimiento se inicia con una limpieza profunda en los dientes, la cual, si se requiere, comienza con cirugías orales para remodelar el hueso y los dientes, después de un tiempo prudente de recuperación y de que la encía y el hueso estén absolutamente estables se procede a realizar blanqueamiento, coronas, resinas y carillas que se requieren según el examen clínica inicial.

Cambia la forma en que el paciente come, la forma en que se expresa, la forma de la cara dando una apariencia más joven y con menos arrugas, se detiene la degeneración del hueso y encía.

Este es el tratamiento que mayor control requiere ya que se debe evitar a toda costa que el paciente vuelva al estado inicial en que llegó a la clínica, por lo tanto se deben seguir las recomendaciones de la clínica y ser completamente puntuales con las revisiones periódicas que se realizan cada 6 meses, o con mayor frecuencia si el especialista así lo determina.

Tras este tratamiento, se logran resultados impresionantes tanto en la funcionalidad de la dentadura como en la estética facial del paciente.

1.4 Diseño de sonrisa y manejo de la tecnología

Gracias a la tecnología avanzada en 3D, es posible diseñar por ordenador la sonrisa perfecta para nuestros pacientes basándonos en los cuatro aspectos fundamentales de una sonrisa, que son la forma, el color, el tamaño y posición de los dientes.

Para llevar a cada este resultado existen varios tratamientos, puede emplearse para ello el contorneado de encías, la colocación de carillas, las piezas o prótesis de zirconio o también por ejemplo el tratamiento de blanqueamiento dental.

Es una herramienta de tratamiento y planeación dental que se utiliza en odontología estética. El concepto está basado en el análisis de proporciones faciales y dentales de un paciente, utilizando fotografías y videos digitales para adquirir el conocimiento de la relación entre dientes, encías, labios y sonrisa (COACHMAN, 2012).

Entonces, la boca es una parte importante del tercio inferior del rostro, es considerada como el centro de la comunicación, junto a los ojos, son las estructuras faciales que son vistas en primera instancia al conocer una persona.

La sonrisa es una de las expresiones más importantes del rostro y es vital para la expresión de diferentes emociones, tales como la alegría y aceptación social.

Por lo anterior, es un relevante rasgo en la comunicación no verbal teniendo un rol en la expresión y apariencia facial, de ahí la importancia para centrar una serie de conocimientos e investigaciones para lograr ejecutar la practica dental bien sustentada en conocimientos y saberes que involucren el diseño de una sonrisa.

2. Morfología

Para una correcta valoración estética de la sonrisa se deben tomar consideraciones como la morfología dental ya que es una de las más importantes, al momento de valorar la armonía de una sonrisa, independientemente de los demás factores que componen la sonrisa, la longitud y ancho de los incisivos llegan a ser indispensables al momento de categorizar las características presentes principalmente en los dientes del sector anterior y llegar a clasificarlos como una opción estética dado que el clínico debe ir ampliando su habilidad para poder determinar opciones estéticas adecuadas para cada paciente.

La anatomía dental se centra en el estudio del desarrollo, la morfología, la función y la identificación de cada una de las piezas de las denticiones humanas, así como el modo en que los dientes se relacionan en cuanto a su tamaño, estructura, color y función con los restantes dientes, tanto de la misma arcada como de la arcada opuesta (NELSON y WHEELER, 2011).

Es fundamental, comprender las relaciones de la anatomía dentaria externa e interna con la función, con los procedimientos restauradores, el conocimiento de las diversas estructuras de los dientes (esmalte, dentina, cemento y pulpa) y de sus relaciones entre sí y con las estructuras de sostén son necesarios para alcanzar la excelencia en la ejecución de los procedimientos operatorios, es necesario conocer la forma anatómica normal, para la restauración de los dientes, pues la función depende de la forma, la forma individual de un diente y las relaciones de sus contornos con los dientes adyacentes y antagonistas, son determinantes de la función: masticatoria, estética, fonética y deglución.

Sobre la base de su forma y función se dividen en clases: incisivos, caninos, premolares y molares.

La forma predice la función de los dientes, por lo tanto, los rasgos de una clase son las características que ubican a los dientes en categorías funcionales. (Fig. 1)

Para identificar un diente se debe enumerar en el siguiente orden, considerando aspectos como:

- Nombre del diente
- Dentición (temporal o permanente)
- Arcada y cuadrante

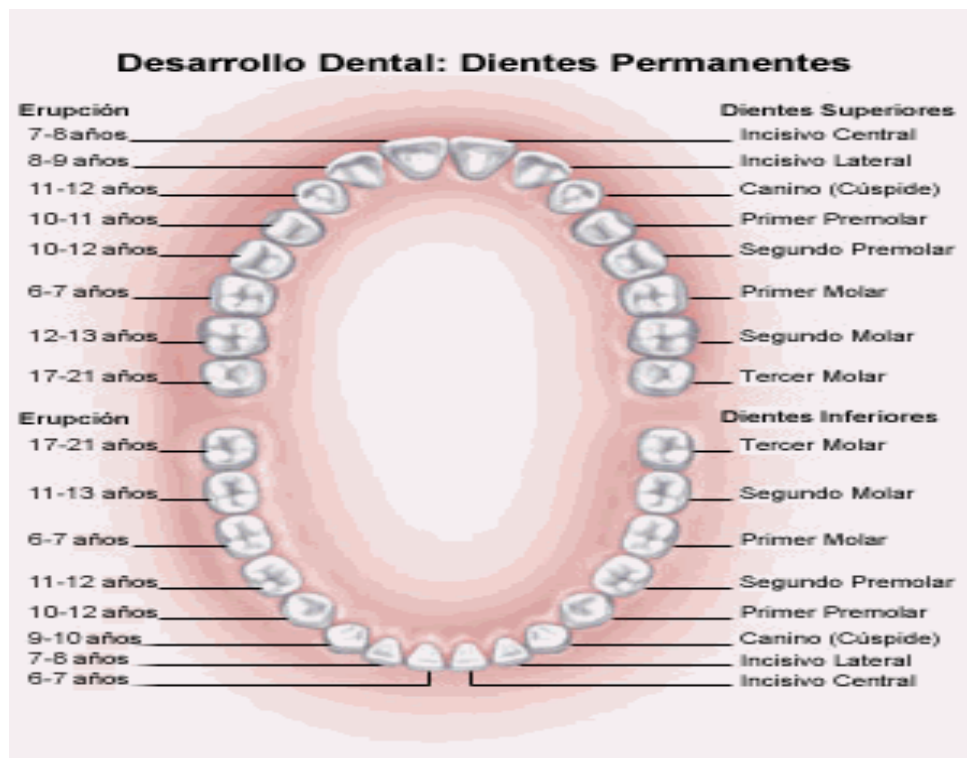


Fig. 1: Nombre de piezas dentales

a) Nombre de piezas dentales

Según la clase:

- Incisivo central
- Incisivos laterales
- Canino
- Primer premolar
- Segundo premolar

- Primer molar
- Segundo molar
- Tercer molar o muela del juicio o cordal

b) Rasgos que describen similitudes y diferencias entre dientes.

- Rasgos según la dentición:
- Diente temporal
- Diente permanente
- Rasgos según la arcada:
- Dientes del maxilar
- Dientes de la mandíbula
- Rasgos según las clases: se distinguen 4 categorías de dientes
- Incisivos
- Caninos
- Premolares
- Molares
- Rasgos según el tipo: diferencia los dientes según su clase
- Entre incisivos: centrales o laterales
- Entre premolares: primeros o segundos
- Entre molares: primeros, segundos o terceros

c) Dentición.

Dentición primaria: 20 dientes

Dentición permanente: 32 dientes (se incluyen los cordales)

Arcadas:

- Superior
- inferior

Cada arcada se divide en 2 hemiarquadas (derecha e izquierda) por tanto tenemos 4 cuadrantes.

Sistema de identificación de los dientes:

- FDI: que divide en 4 cuadrantes para dentición permanente y 4 cuadrantes para dentición temporal.

d) Superficies del diente.

Se dividen según la dirección a la que miran:

- dientes anteriores: 4 superficies y 1 borde incisal.
- dientes posteriores: 4 superficies y 1 superficie oclusal.
- Superficie vestibular o exterior:
 - labial (en el sector anterior).
 - bucal (en el sector posterior).(Fig. 2)

Superficies internas:

- palatinas (en el maxilar).
- linguales (en la mandíbula).

Superficie interproximal:

- distal
- mesial

Superficie masticatoria:

- borde incisal
- superficie oclusal.

e) Divisiones de la corona del diente.

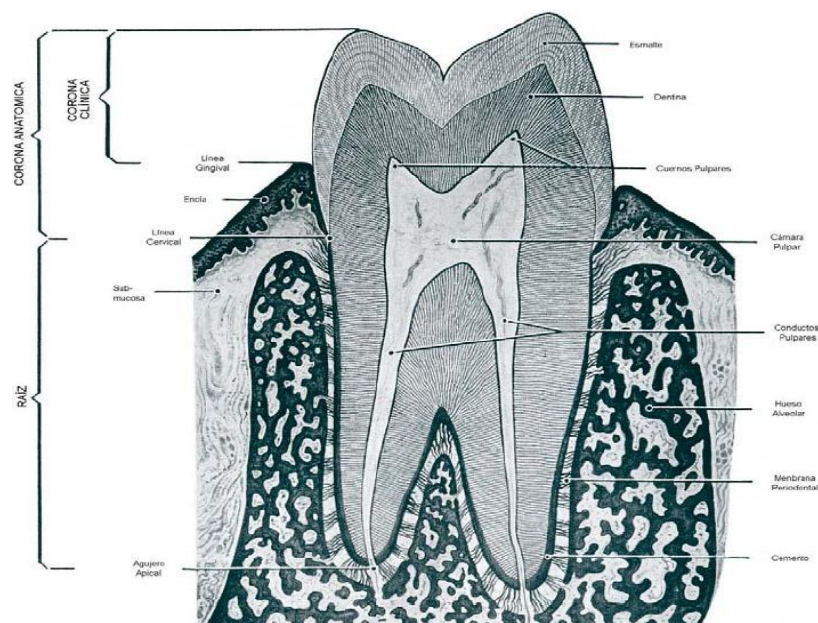


Fig. 2: División de la corona del diente

2.1 Morfología de la corona del diente.

Protuberancias

- **Cúspide:** es la elevación en la corona de un diente que constituye una división de la superficie oclusal.
- **Cíngulo:** es el lóbulo lingual de un diente anterior. Constituye el volumen del tercio cervical de la superficie lingual.(Fig. 3)

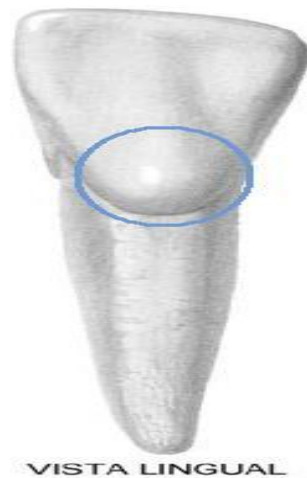


Fig. 3: Señalamiento del cíngulo

- **Tubérculo:** es la elevación menor en alguna parte de la corona producido por una formación adicional de esmalte. No es un lóbulo de desarrollo (como el cíngulo), es una aposición de esmalte. (Tubérculo de Carabelli).(fig.4)



Fig. 4 Tubérculo

- **Cresta:** es cualquier elevación lineal sobre la superficie de un diente y recibe su nombre según su localización. (Cresta vestibular, cresta marginal).
- **Cresta marginal:** son límites redondeados de esmalte que forman los márgenes mesial y distal de las superficies oclusales de premolares y molares y los límites mesial y distal de las superficies linguales de incisivos y caninos.
- **Cresta triangular:** son las que descienden desde las puntas de las cúspides de molares y premolares hacia la parte central de las superficies oclusales. Cuando una cresta triangular vestibular y una lingual se unen forman una cresta transversal (se da en los primeros premolares mandibulares 34 y 44).(Fig.5)

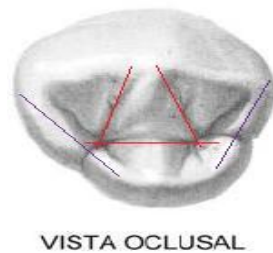


Fig. 5: Señalamiento de la cresta triangular

- **Cresta oblicua:** es la que cruza en sentido oblicuo las superficies oclusales de los molares superiores. Formada por la unión de la cresta triangular de la cúspide distovestibular y la cresta distal de la cúspide mesiopalatina (se da en el 16 y 26). (Fig. 6)

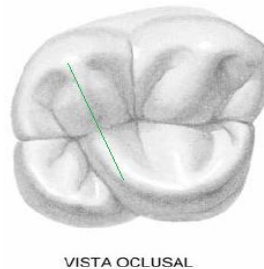


Fig. 6: Cresta oblicua

Depresiones y surcos:

- **Valle:** es una depresión alargada en la superficie de un diente entre crestas y cúspides. Cada valle tiene un surco de desarrollo.
- **Surco de desarrollo:** es una estría o línea superficial entre las partes primarias de la corona o raíz. Los surcos vestibular y lingual son surcos fundamentales que se encuentran en la superficie vestibular y lingual de los dientes posteriores.(Fig.7)



Fig.7: Surco e desarrollo

- **Fosa:** es una pequeña depresión en la unión de surcos de desarrollo.
- **Lóbulo:** se dan en los sectores primarios de formación en el desarrollo de la corona. Se dan principalmente en el sector anterior.(Fig.8)



Fig. 8: Lóbulo

El lóbulo labial de mesial siempre es más estrecho y más largo.

El lóbulo labial de distal siempre es más ancho y más corto.

- **Mamelón:** es cualquiera de las 3 protuberancias redondeadas que se encuentran en el borde incisal de los incisivos recién erupcionados.(Fig.9)



Fig. 9: Señalamiento de protuberancias también llamadas memelón

- **Raíces:** Las raíces de los dientes pueden ser simples o múltiples. (Fig.10)

Los dientes anteriores, tanto superiores como inferiores tienen una sola raíz.

Los primeros y segundos premolares inferiores y segundos premolares superiores tienen una sola raíz.

Los primeros premolares superiores (14 y 24) tienen 2 raíces.

Los molares superiores tienen 3 raíces (triradiculares).

Los molares inferiores tienen 2 raíces (biradiculares).

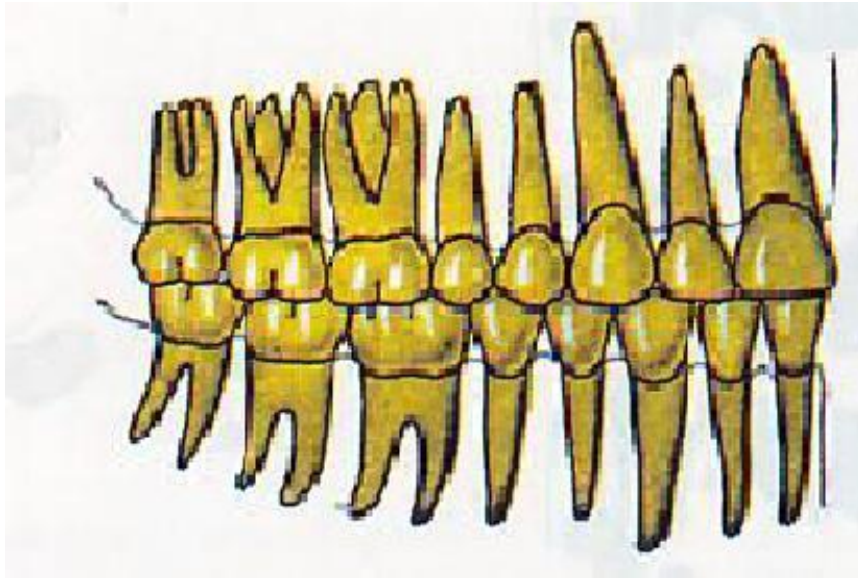


Fig. 10: Forma y medida de las raíces de los dientes

El tamaño y la forma de los dientes deben ser tenidos en cuenta durante la planificación de la restauración, la forma y el contorno de los dientes naturales dictan en gran medida la forma y contorno de la restauración.

La cantidad de tejido dentario a incluir en la restauración y en los requerimientos estéticos demandan un cuidadoso análisis de otros factores como ser: la edad del paciente, la susceptibilidad a la caries, la higiene oral y la ubicación de las afecciones o defectos.

2.1.2 Formas de los dientes

Los dientes anteriores son clasificados por su forma; muchas veces dependiendo con el rostro de la persona a los que pertenecen a continuación observamos las diferentes formas de dientes: (Fig.11)

- Cuadrados
- Ovalados
- Triangulares
- Mixtos

Los dientes ovalados son muchas veces típicos de los dientes jóvenes estos van a presentar márgenes y ángulos incisales de convexidad marcada con triángulos incisales amplios y profundos, vamos a encontrar superficies convexas en sentidos mesiodistal y veremos curvaturas cervico-oclusales de las superficies labiales con una flexión brusca en la zona cervical e incisal.

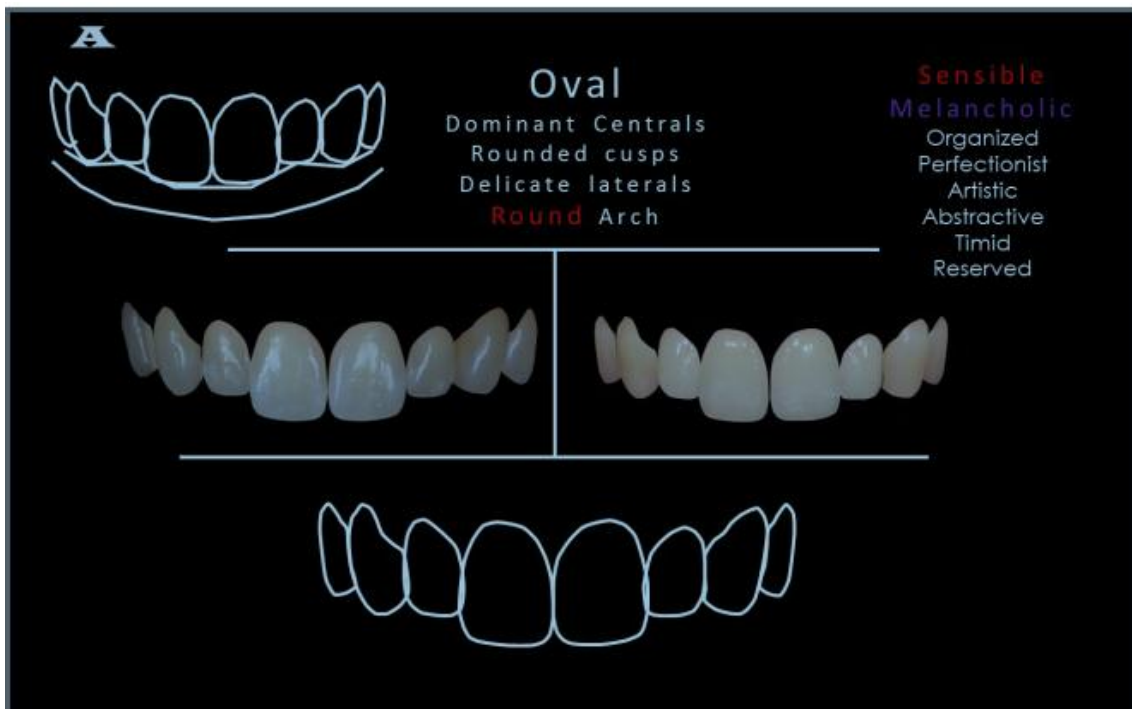


Fig.11: Forma de los dientes, Fuente: Coachman, Coalamita (2012)

Los dientes cuadrados muchas veces van a aparecer con sus márgenes incisales rectilíneos, en donde se producen triángulos incisales estrechos y profundos, vamos a observar crestas marginales tendencialmente planas y paralelas y observaremos primordialmente facetas labiales en sentido mesiodistal marcadas y una depresión acentuada del área distal de las superficie labial. (Fig.12)

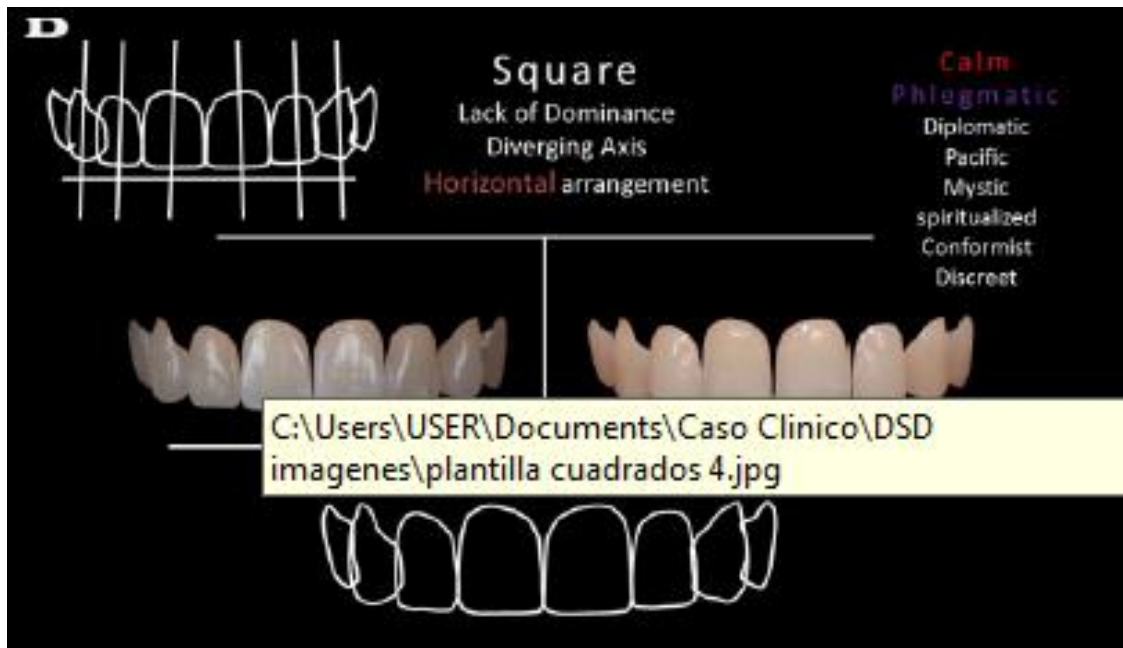


Fig.12: Forma de los dientes, Fuente: Coachman, Coalamita (2012)

Las formas triangulares por lo general son más frecuentes en ancianas y las piezas se presentaran con márgenes incisales casi cóncavos los cuales van a achicar los triángulos incisales, vamos a observar configuraciones mesiodistales de las facetas labiales cóncavas y unas cresas marginales marcadas con ángulos de desviación evidentes para la fracción de la luz.(Fig.13)

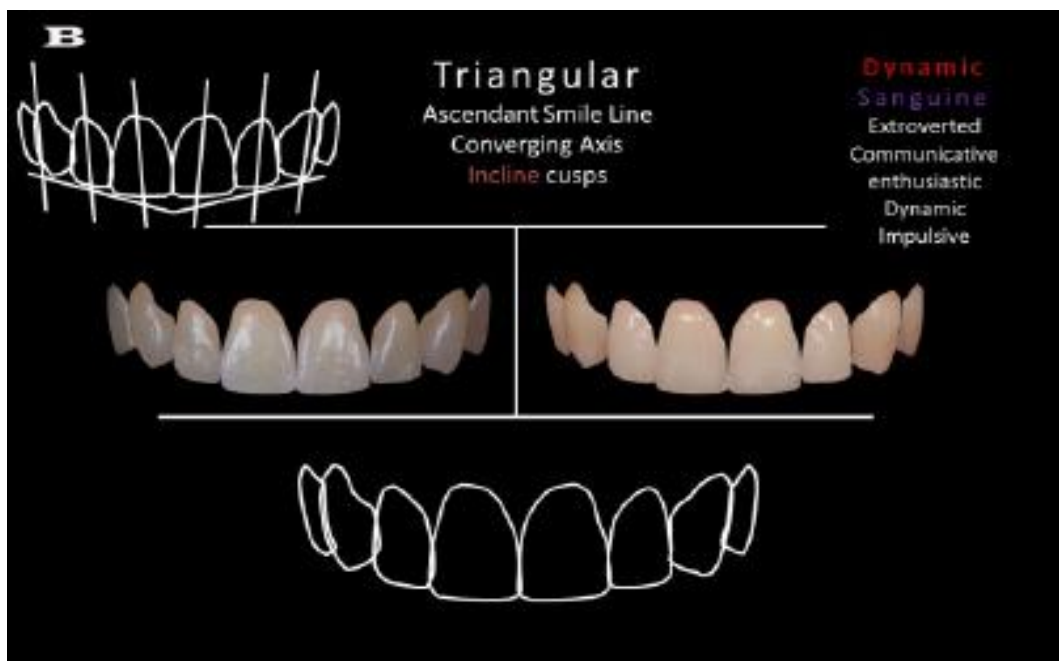


Fig. 13: Forma de los dientes, Fuente: Coachman, Coalamita (2012)

2.1.3 Dimensiones

La longitud de la corona anatómica es calculada desde la unión amelolingival hasta el margen incisal y la amplitud a nivel del margen incisal.

Para los incisivos centrales superiores la longitud promedio es de 10.5 mm y la amplitud de 8.5mm.

Para los incisivos laterales la longitud promedio es de 9mm con un borde incisal 1- 2mm más corto con respecto a los incisivos centrales la amplitud es de 6.5 mm.

Para los caninos superiores la longitud promedio es de 10mm y la amplitud de 7.5 mm.

2.1.4 Forma y perfil incisal

La localización de la posición de los márgenes incisales superiores representa un aspecto fundamental del diagnóstico estético, tanto en sentido apical-coronal como antero posterior.

El perfil incisal representa la posición de la cresta en sentido antero posterior y este contenido por norma en el interior del borde húmedo del labio inferior para así permitir a los labios cerrarse sin impedimentos ni deformaciones.

La forma incisal se describe también bajo los términos de curva de la sonrisa y arco de cupido; es una línea curva hipotética, trazada a lo largo de los bordes de los cuatro incisivos superiores que idealmente debería coincidir o correr paralela a la curva hacia abajo del labio inferior. Es más curvilínea en las mujeres y más recta en los hombres; su inversión o volteada influencia en forma negativa la atracción del perfil.

La forma incisal es convexa y sigue la concavidad natural que el labio inferior presenta durante la sonrisa en el 75% - 85% de los pacientes; en unión a las proporciones ideales determina una simetría radiante típica de los jóvenes, que se vuelve cada vez más evidente en la medida que son dominantes los incisivos Centrales sobre los laterales.

2.1.5 Posición y disposición dentaria

Naturalmente rara vez se va a presentar una alineación dentaria perfecta y la disposición está relacionada con la forma de la arcada y el espacio disponible.

Las formas de la arcada influyen sobre la disposición de los dientes:

- En las arcadas cuadradas los dientes anteriores están alineados sobre una línea recta sin superposiciones o rotaciones.
- En las ovaladas, los dientes están alineados sobre una línea curva por norma sin superposiciones o rotaciones
- Las arcadas cónicas presentan una curvatura cerrada, rotaciones frecuentes y superposiciones dentarias.

El incisivo lateral superior es el único diente sobre el que se puede actuar tanto reduciendo el diámetro mesiodistal como mediante rotaciones para mantener una composición dental agradable.

La modificación de las dimensiones de caninos e incisivos centrales da un aspecto poco natural, perceptible inmediatamente o que viene a alterar en dominio de los centrales, que es un requisito fundamental de la sonrisa.

Los diastemas pueden depender de arcadas especialmente amplias, frenillos interdentarios, pérdidas de piezas dentarias, disminución del soporte periodontal y trauma oclusal.

El cierre de un espacio implica un aumento de la amplitud de los dientes cuya aceptabilidad o enmascarado con percepciones ilusorias debería ser evaluada siendo necesario en algunos casos, la ortodoncia.

No obstante, en la naturaleza solo el 20 % de los pacientes presenta una relación ideal mientras que en el 60%.

La conclusión la cual se deduce a partir del estudio de las dentaduras naturales, es que subsisten amplias variaciones entre las proporciones entre incisivos superiores e inferiores, responsables de diastemas y apiñamientos, independientemente de las mal oclusiones dentoalvolares y esqueléticas.

Para la corrección se actúa: sobre la morfología, el contorno, la posición y la disposición dentaria, en la forma y el color de las caras vestibulares para lograr inducir percepciones ilusorias.

Para la colocación de los incisivos superiores en las rehabilitaciones completas se compendian parámetros deducidos a partir del análisis labiodental, fonético y dentario.

Algunas indicaciones utilizadas en prótesis móvil para cambiar la presencia de sillares anteriores en prótesis fija:

- La línea trazada entre las puntas de las cúspides.
- La distancia promedio de la parte posterior de la papila incisiva a la superficie labial externa del incisivo superior esta alrededor de los 12.5mm con una desviación estándar de 3.8mm.
- La distancia entre fondo del margen incisal del incisivo central superior es en promedio de 22mm.
- El incisivo central superior se asoma de 2 -3 mm del labio relajado.

3. Encerado

El mejor comienzo para una restauración protésica es el encerado de diagnóstico, muchos factores influyen para obtener el resultado al que se puede llegar, es el único instrumento de referencia y guía, que ayuda durante todos los pasos del proceso de elaboración de las restauraciones fijas. Sin él, cualquier planificación protésica resultará corta e insuficiente, sin él, siempre existirá un grado importante de improvisación, aunque el técnico o el profesional odontólogo sea muy hábil e imaginativo, o que tenga distintas posibilidades para resolver un mismo caso, necesita conocer hacia dónde se dirige.

El encerado diagnóstico es el término con el que se conoce a una técnica por la que se planifican las reconstrucciones de dientes, sean éstas simples o complejas (carillas, coronas, puentes o implantes).

La aplicación del encerado de diagnóstico mejora la estética y función de la cavidad oral en los pacientes que requieren prótesis dental fija.

3.1 Encerado de diagnóstico

El mejor comienzo para una restauración protésica es el encerado de diagnóstico, tal como indica su propio nombre, sirve para diagnosticar, determinar desde la situación de partida Muchos factores influyen para obtener el resultado al que se puede llegar, o incluso en algunos casos como el de implantes dentales al que se quiere llegar. Pero el encerado diagnóstico es el único instrumento de referencia y guía, que ayuda durante todos los pasos del proceso de fabricación.

Sin el encerado diagnóstico, cualquier planificación protésica resultara corta e insuficiente, sin él, siempre existirá un grado importante de improvisación, aunque el técnico sea muy hábil e imaginativo, o que tenga distintas posibilidades para resolver un mismo caso, necesita conocer hacia donde se dirige, por lo que el encerado de diagnóstico es un paso ineludible, al que se acogerá, siempre que tenga dudas.

3.1.2 Función de articuladores en el encerado de diagnóstico

Los articuladores son instrumentos mecánicos que simulan las relaciones intermaxilares estáticas y dinámicas y que, utilizados correctamente, nos permiten reproducir los movimientos bordeantes mandibulares, constituyéndose así en una importante ayuda para realizar el diagnóstico, planificación y ejecución del tratamiento de nuestros pacientes. También nos permite ensayar, como lo veremos más adelante, distintas alternativas de tratamiento, para tomar una decisión terapéutica final

En este momento, es importante definir 3 conceptos:

- **Oclusión Céntrica (OC):** se define como aquella relación interoclusal en que se establecen la mayor cantidad de puntos de contacto, independiente de la posición condilar. A diferencia de la AC, que representa una relación articular, la OC representa una relación

exclusivamente dentaria, a la OC también se le conoce como Oclusión Habitual (OH), Máxima Intercuspidación (MIC) o Posición Intercuspal (PI).

- **Arco de cierre anatómico:** es la curva continua que representa el recorrido de cierre de la mandíbula, desde una posición de apertura hasta el contacto de las piezas dentarias, con los cóndilos ubicados en AC, es decir, una oclusión en que no existan interferencias dentarias o deflexiones mandibulares
- **Arco de cierre propioceptivo:** es un arco de cierre deflexivo, que representa un acomodo mandibular. Se establece por la participación del mecanismo propioceptivo neuromuscular, generalmente a expensas de las ATMs, sacando los cóndilos de AC.

Este arco adaptativo no necesariamente ocurre en el plano sagital; concomitante mente puede ocurrir en otros planos, determinando desviaciones de tipo lateral.

El arco de cierre, tanto anatómico como propioceptivo, tienen un determinante posterior, representado por el eje terminal de bisagra, el cual, como ya se mencionó, puede localizarse con la ayuda de un arco facial.

Al realizar un diagnóstico oclusal, siempre debemos tener presente que, la mayoría de las veces, la mandíbula se encuentra en una posición acomodada, ya que basta cualquier interferencia cuspidea para que se produzca un cambio en el patrón de cierre mandibular, para evitar así dicha interferencia y poder completar el cierre.

Se establece así un arco de cierre propioceptivo, diferente al arco anatómico que existe cuando no están presentes estas interferencias. Como lo demostrara Ramjord, el portador de una maloclusión desarrolla un patrón de protección neuromuscular para evitar las interferencias.

La interferencia cúspide causante de este cambio, es la que conocemos también como "contacto prematuro" o "interferencia en céntrica", y el cambio de posición mandibular producido por este contacto deflexivo se conoce como "deslizamiento en céntrica".

La neuromusculatura, como vemos, reacciona a los dictados de la oclusión. Es esta posición la que observamos cuando le pedimos al paciente que ocluya, o la que observamos en un par de modelos en las manos. Ambas situaciones no dan ninguna información que nos permita saber si los complejos discos condilares se encuentran correctamente asentados.

Si queremos tratar a nuestros pacientes en Relación Céntrica, deberemos partir de un diagnóstico en RC. Para ello, debemos ubicar la verdadera posición mandibular, que la neuromusculatura habitualmente encubre. Las desarmonías oclusales no pueden ser estudiadas ni diagnosticadas en boca, dado, que la neuromusculatura acomoda la posición mandibular en el cierre y en los movimientos excéntricos, la mayoría de las veces, a expensas de las articulaciones.

Si queremos tratar en RC, es posible usar medios de diagnóstico que permitan chequear la posición condilar en la posición terminal de cierre antes, durante y después del tratamiento.

- **Rehabilitación Oral:** sobre piezas natural eso sobre implantes: en general, la rehabilitación tiene como objetivo armonizar la oclusión dentaria con los dictados de las ATM y, dependiendo de la escuela de pensamiento, obtener una coincidencia con la RC o aproximarse a ella.

La ausencia de guías funcionales o la presencia de interferencias dentarias tiende a producir distracciones condilares, las que facilitan la aparición de disfunciones temporomandibulares. Esto es especialmente válido en el caso de los implantes, donde la oseointegración origina una verdadera anquilosis, por lo que, al estar ausente el ligamento periodontal, la pieza rehabilitada no cuenta con ese mecanismo adaptativo que la protege en caso de trauma oclusal.

Así, de existir una interferencia dentaria en una pieza rehabilitada sobre implantes, la mandíbula tiende a desplazarse fuera de céntrica para evitar el contacto, y es finalmente la ATM la que se adapta, pudiendo terminar en disfunción.

Es importante tener presente que el uso de un articulador semiajustable dependerá básicamente del criterio del Odontólogo. Por ejemplo, si se va a realizar un onlay o una prótesis fija unitaria en un paciente "ideal" (con guías canina e incisiva, contactos simétricos, bilaterales, etc.) podrá utilizarse un ocluser simple, por ejemplo, del Gysi New Simplex, ya que todas las guías funcionales estarán dadas por la oclusión del paciente.

En cambio, si ese mismo una mayor exactitud para reconstruir los movimientos excursivos del paciente, en especial, los movimientos de lateralidad.

3.1.3 Análisis estético del encerado diagnóstico.

La preparación diagnóstica tiene muchos propósitos, gran parte de los cuales es el análisis de las consideraciones estéticas, una de las muchas ventajas significativas de un encerado diagnóstico es la opción de hacer una guía de la preparación.

El propósito del encerado es observar que se debe de hacer para así satisfacer todos los requisitos para lograr una correcta estabilidad.

3.2 Importancia de un encerado

Para garantizar el resultado final de un caso con elevado porcentaje de exactitud. Solo hay una manera de actuar, con planificación, no basta con una anamnesis y un examen radiológico, hay que tomar impresiones de estudio, registros oclusales y valorar las necesidades del caso.

Cuando se reciben los modelos en el laboratorio, se procede a su montaje en articulador, seguidamente después de un examen exhaustivo se inicia el encerado, este encerado sigue las directrices y coordenadas de los elementos de juicio que se tienen, modelos preliminares, alguna fotografía y cuál es la

necesidad protésica concreta; se completan las formas de acuerdo a esa información y se confecciona el primer provisional, este proceso es igual en cualquier especialidad de prótesis (ESCOBAR R. 2011).

Se confecciona un segundo provisional con las referencias obtenidas del anterior, el nuevo puente se fabrica como si fuera el definitivo, que pueda durar cierto tiempo en boca sin que se sienta incomodo el portador, así se puede valorar forma y tono, incluso si hay que hacer algún pequeño retoque, todo antes de realizar la prótesis definitiva. Cuando todos los aspectos se han concretado y todo está conforme, se procede a la construcción de la prótesis definitiva, tomando una impresión de la situación y forma conseguida como definitiva, este modelo es el que servirá en todo momento de guía y control durante el proceso, de inicio a fin del tratamiento.

El encerado de diagnóstico, es el principio del camino, dirigido a confeccionar una prótesis provisional lo más parecida posible a la futura situación definitiva, su función es evitar los retoques desagradables a la hora del cementado, con el paciente sentado en el gabinete y con cara de sorprendido, que son tan habituales cuando no se hace una planificación de este tipo; también son motivo de que unas cerámicas de aspecto natural, adquieran un aspecto mortecino después de los retoques por haber eliminado con la fresa, los matices tonales internos, incluidos durante la confección del definitivo en el laboratorio, anulando todos los esfuerzos y tiempo empleado por el técnico.

Puede suceder y sucede con frecuencia que el resultado del temporal no cumpla las expectativas deseadas por el paciente, es muy posible que así sea, ya que faltan elementos importantes de información como son los labios, la cara, la sonrisa, incluso la expresión de los ojos.

Estos componentes solo pueden apreciarse con el primer provisional, cuando está posicionado en la boca, se valora todo el entorno y se rectifica el provisional, se remodela combinando las indicaciones del paciente y su criterio de estética, el criterio del clínico y del técnico debe ser más flexible, para adaptarse al concepto que el paciente tiene de su propia estética, asesorarle

sobre algún punto concreto o lo que no es posible conseguir atendiendo a criterios clínicos, pero permitir que se sienta participe, no se puede olvidar que el paciente será el portador de la prótesis y ha de sentirse a gusto con el resultado final.

Cuando sentado en el consultorio dice la frase "parecen míos" esto indica que se está cerca del éxito, es preferible hacer pocos retoques más.

Se sigue una serie de pasos para obtener tal información y poder realizar un plan de tratamiento:

- Exploración clínica y radiológica

- Análisis estético y toma de fotografías.

- Toma de impresiones de ambas arcadas para sacar los modelos de estudio.

Estos se montan en un articulador para el análisis funcional, es importante que en la planificación protésica haya comunicación entre el dentista y el técnico, con el fin de llegar a un mejor resultado, tanto estético como funcional. El odontólogo debe facilitar al técnico la información relevante en cuanto al diseño de las preparaciones y el tipo de restauración definitiva.

- Los modelos se mandan al laboratorio para que se realice un encerado diagnóstico, es importante tener un perfil preliminar para todos los procedimientos protésicos donde se requieran puentes fijos, carillas o coronas de porcelana.

- Es una muestra preliminar de los resultados de la restauración final. Busca la mayor parte de las características que tendrán las restauraciones definitivas: anatomía, forma, plano oclusal, oclusión y perfiles.

El color y la textura se establecen al momento de realizar las definitivas.

- Para el análisis del espacio requerido; indica la cantidad de estructura dentaria que debe reducirse en las preparaciones.

- Es una vía de comunicación de la clínica con el laboratorio.

- Motiva al paciente. Es muy importante para él, ver los resultados. Así podrá convencerse de llevar a cabo el tratamiento.

3.3 Consideraciones al realizar el encerado

Es importante tener en cuenta la conformación anatómica, posición del diente, movimientos de los cóndilos (guía posterior), guía anterior, las superficies oclusales, la localización de las fosas, la distribución de las cúspides, los ángulos de sus planos inclinados y los rebordes de las cúspides, esto es lo que va a garantizar una exitosa restauración. (JOHN. E. RHOADS, 2012).

Los modelos montados en el articulador nos dan la relación funcional entre los dientes superiores e inferiores en dimensiones, dinámica y estática, todos los aspectos de la oclusión deben considerarse al realizar restauraciones.

Una vez terminado el encerado, se le toma una impresión de silicón para obtener una guía de los perfiles dentarios, que le sirve de referencia al dentista al hacer las preparaciones, considerando el grosor de la porcelana o metal con que se hará la corona. También es esencial perfilar un diseño tridimensional como guía para el contorno final de la restauración.

Una vez que el dentista realiza las preparaciones, las impresiones del encerado sirven como guías para la fabricación de los provisionales, aparte de la principal función de los provisionales, que es sustituir a las restauraciones definitivas en lo que se fabrican, estos nos dan información en cuanto a la estética, fonética y funcionalidad.

Además, el paciente se da la idea de cómo se verá la restauración final, lo ideal es, que el técnico de laboratorio este presente al colocar el provisional en la boca del paciente, esto le da una mejor visión de la morfología, tamaño, color y demás características para crear las restauraciones definitivas.

3.4 Anatomía de las piezas dentarias en el encerado

Las Piezas dentarias están formadas por:

- Depresiones → Surcos y fosas Pueden ser conseguidas
- Elevaciones → Cúspides y crestas dejando superficies convexas y planas.
- Superficies convexas: Pequeñas zonas de contactos repetidos.

Tiene la virtud de hacer más inmediata la desoclusión.

Superficies planas: Generalmente se obtienen por el método de encerado de sustracción, se obtiene gran superficie de contacto, difícil desoclusión, mayor desgaste y menor eficiencia.

3.5 Tipos de encerado

- Técnica Aditiva de Payne – Lundeen → relación cúspide – reborde.
- Técnica de “Thomas”: relación cúspide a fosa.
- Técnica sustractiva.
- Técnica Mediante núcleo funcional.

3.5.1 Encerado progresivo

- Confeción de una pieza dentaria con anatomía funcional.
- Es un tema controversial, permite la oclusión y la desoclusión, en algunos casos se puede utilizar como material de diagnóstico.
- Describir partes constitutivas de la pieza dentaria.
- Reconocer características individuales de cada pieza dentaria.

• Secuencia del encerado progresivo:

- Marcar las puntas de cúspides con lápiz grafito. Primero por vestibular, y luego por palatino.
- Marcar el eje mayor de cada cúspide.
- Luego marcar rodetes M y D de todos los molares.
- Marcar la parte más alta del rodete triangular (para dar dirección)
- No se marca la cúspide disto vestibular.
- Luego se corta toda la superficie del molar y se deja plano
- Luego se marcan donde deberían ir, después se marcan los rodetes M y D
- Posteriormente se marcan los rodetes triangulares, se debe gotear cera pegajosa
- Se levantan conos con movimientos circulares, que deben coincidir con la fosa antagonista, para darle la altura correspondiente.

3.5.2 Encerado mediante núcleo funcional

(De Truendle G).

Para llevar a cabo este tipo de encerado es necesario seguir algunas indicaciones para realizar una restauración oclusor. Se usa un método directo e indirecto (boca y articulador respectivamente). (JOHN. E. RHOADS 2012).

En el encerado mediante núcleo funcional se puede utilizar técnica aditiva o sustractiva.

-Colusor de modelos gemelos: El modelo de arriba tiene la cavidad donde hacemos la obturación. Abajo tiene un modelo para impresión anatómica y otro para impresión funcional.

-El paciente hace movimientos en céntrica y excéntrica, con la cera plastificada, obteniéndose superficies con la apariencia que deberían tener.

-De ahí se lleva al modelo de yeso y se encofra y se reproduce.

• **Contactos interoclusales**

-Son Paradores: Inclinaciones distales, superficie se hace sobre.

-Son Equilibradores: Equilibran la mandíbula por medio de inclinaciones mesiales superiores, las hace sobre superficies distales inferiores.

• **Tipos de puntos interoclusal**

a) Cúspide de soporte y corte vestibular.

b) Entre cúspides de soporte.

c) Cúspide de soporte y corte palatino.

-En cada cúspide de soporte inferior vamos a encontrar 2 contactos en el superior → Relación un diente a dos dientes

-En cúspides de corte inferior encontramos un contacto relación diente a diente.

3.5.2.1 Elementos necesarios

-Articulador semiajustable, con los modelos articulados.

-Lápiz grafito.

-Bisturí.

-Instrumental de Hollenberg.

-Cera de colores (amarrilla, roja, verde y azul).

Las ceras tienen distinto color, ya que tienen distinto punto de fusión, lo cual es fundamental para el encerado, ya que, al colocar una cera sobre otra, la que estaba puesta primera no se derretirá al colocar otra encima

-Una vez hechos los conitos, se pone levantan los rodetes marginales, primero el mesial y se verifica con el articulador.

Posteriormente se confecciona el resto de los rodetes marginales, luego se hacen los rodetes centrales y se tallan, haciendo siempre ocluir con el antagonista.

-De ahí se confeccionan los rodetes triangulares, probando los contactos con las piezas antagonistas en el articulador.

-Para finalizar se tallan surcos principales y secundarios.

-Por último, se hace un bruñido con un cepillo caliente.

3.5.3 Encerado oclusal

Consiste en una práctica didáctica de aprendizaje, que, desde su fase inicial, está organizada para comprender la morfología dental en conjunto, sin considerar la función de los dientes, conceptos de la oclusión que el estudiante o ejecutor del curso podrá profundizar posteriormente con mayor facilidad, partiendo siempre de un trabajo manual que debe ser considerado individual para cada diente. (ESCOBAR R. 2011).

Los ejercicios que se realizan con esta técnica de encerado, están siendo aplicados en la gran mayoría de centros educativos dentales de Estados Unidos y Europa, tanto a nivel preclínico, como clínico, en postgrado y en diplomados del área restaurativa, así como en las escuelas o en cursos de capacitación para los técnicos dentales.(Fig. 14)

Sus etapas técnicas se caracterizan por su fácil aplicación en el dominio y capacidad de imaginar el aspecto de un diente y la perfección con que se pueda traspasar este concepto al espacio tridimensional, como una disciplina que necesariamente presupone y exige repetición y mucho ejercicio.

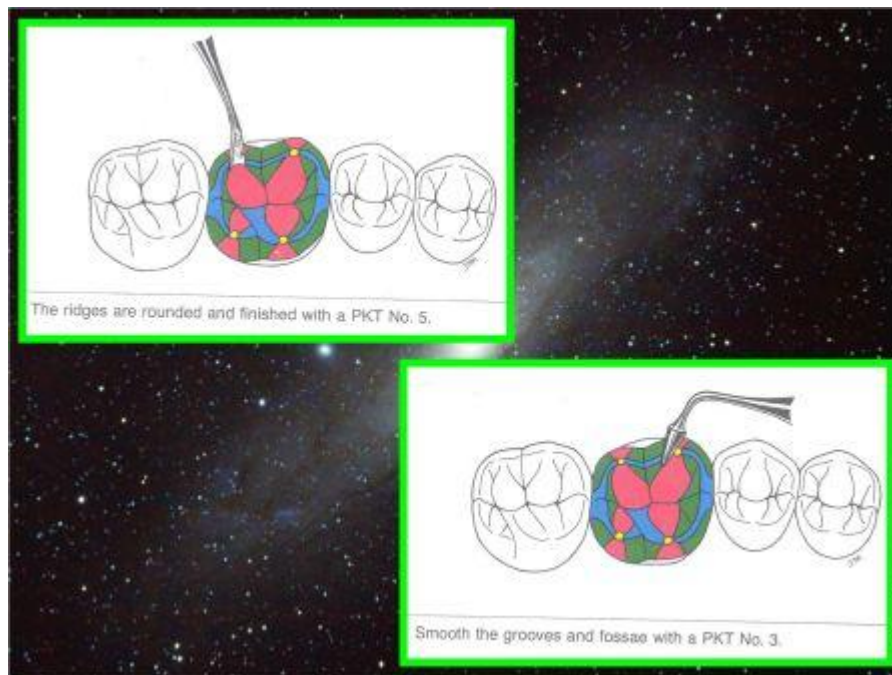


Fig. 14: Encerado oclusal. Fuente: Anatomía dental y Oclusión

Facilita una mayor motivación y captación para el mejor diseño de la anatomía en piezas dentales, se constituye en una invaluable herramienta que les permite desarrollar rápidamente mayores destrezas y habilidades.

3.5.3.1. Principios básicos de la técnica de encerado oclusal

Los estudiantes formulan a menudo estas preguntas:

- ¿Por qué se han de modelar todos esos surcos en la superficie oclusal?
- ¿Por qué no, en vez de esto, simples planos inclinados sobre un fondo liso?

Para poder contestar a estas preguntas, antes es necesario analizar las características de las superficies oclusales de los dientes.

La superficie está formada por relieves positivos y negativos: las cúspides y las crestas son las características positivas, mientras que los surcos y las fosas representan las características negativas.

Si las crestas se hallan formadas adecuadamente, son convexas en todos los sentidos, y hay numerosos puntos de contacto con los dientes antagonistas, las superficies convexas de las crestas dan un sistema de contactos repartidos, con pequeñas zonas de contacto, las fuerzas oclusales se hallan ampliamente distribuidas por la superficie oclusal, de esta manera se mantienen limitadas las sobrecargas y los desgastes, las superficies de contacto, pequeñas y limitadas por surcos pronunciados, facilitan una completa y rápida interrupción del contacto durante las excursiones.

Por otra parte, las superficies oclusales planas producirían grandes superficies de contacto. Las superficies de contactos anchos y lisos quedarán más tiempo en contacto con los antagonistas durante las excursiones del maxilar inferior, el roce que se produce si los dientes permanecen en contacto durante el movimiento, producirá a menudo un mayor desgaste. (Shilling, 1979).

Las prótesis son más eficientes a causa de las reducidas áreas de contacto que tiene una cara oclusal con superficies convexas limitadas por surcos, si trabaja cresta contra cresta se producirá una fuerza de empuje, que es más efectiva que la comprensión y golpeteo que tiene lugar cuando trabajan opuestamente dos superficies planas.

La diferencia es real: pacientes a los que se les ha sustituido una prótesis lisa por una con cresta y depresiones, comentan a menudo que su trabajo masticatorio ha disminuido.

3.5.3.2. Crestas triangulares

Las características más importantes de una superficie oclusal son las crestas. Las suturas, en las que confluyen las crestas, forman los surcos y las fosas de la superficie oclusal. Muchos principalmente en la técnica del encerado intentan elaborar la morfología oclusal mediante el tallado de surcos en forma de V en los planos inclinados de la superficie oclusal del patrón de cera. (Fig. 15)

El resultado, si es que lo hay, es raras veces satisfactorio, la cresta triangular es la parte más importante, o lóbulo principal, de cada cúspide, esta cresta va desde la punta de la cúspide hasta el surco central, esencialmente es de forma triangular estrecha en la punta cúspide y ancha en su base, en el surco central. Los surcos de sus lados mesial y distal convergen hacia la punta cuspidia. Si se contempla en un corte buco lingual o mesio-distal, la cresta triangular es convexa.

Si las crestas marginales se sitúan con exactitud, automáticamente se obtiene un dibujo de surcos correcto.

Los surcos mismos tienen una función importante en la prótesis oclusal. Si son anchos y suficientemente profundos y cruzan la superficie oclusal en la dirección adecuada, permiten el paso sin interferencias de las cúspides antagonistas durante los movimientos excursivos.



Fig. 15: Señalamiento de las crestas triangulares

Los surcos se perfeccionan en los encerados mediante el movimiento de los modelos articulados, produciendo las distintas excursiones, de esta manera se descubre cualquier interferencia y esta puede ser eliminada de los lados del surco. (Shilling, 1979)

3.5.3.3. Encerado de las superficies oclusales

Existen dos técnicas de encerado para construir las superficies oclusales de las prótesis Fijas, y son dos los esquemas oclusales básicos que pueden ser formados.

El primer procedimiento fue desarrollado por E. V. Payne.

El mismo procedimiento, pero en el que para cada característica se emplea una cera de distinto color, fue ampliamente difundido por H.L. Laundeen en la enseñanza de las técnicas del encerado funcional. (CATALOGO PROTESIS, 2007)

Las cúspides bucales se modelan en primer lugar: primero las cúspides de los molares superiores, después las crestas mesiales y distales; después se lleva a cabo el mismo procedimiento para las cúspides linguales.

Finalmente son modeladas las crestas marginales para unir estas dos partes y la anatomía complementaria es perfeccionada.

Generalmente, este procedimiento se practica con el esquema de oclusión cúspide a cresta marginal, en el que la cúspide funcional se pone en contacto con las superficies oclusales opuestas en las crestas marginales de los antagonistas o en una fosa (Escobar R. 2011).

Se trata, en el fondo, de un esquema de oclusión, este procedimiento se emplea a menudo en piezas protésicas individuales o de escasa extensión que, por otra parte, son las que aparecen con mayor frecuencia en la práctica diaria.

3.5.4 Encerado P.K. Thomas

La otra técnica de encerado fue ideada por P.K. Thomas, en la cual se logra la correcta anatomía, así como el correcto tripoidismo cúspideo en la oclusión en el encerado de la anatomía dental de las caras oclusales y las caras de contacto de los dientes anteriores. Primeramente, se sitúan todos los conos

cúspides, empezando por las cúspides funcionales (palatinas en el maxilar superior y bucal en el maxilar inferior). (Fig.16)

A continuación, se construyen las crestas marginales y las vertientes mesiales y distales de las cúspides; después se completa el contorno axial, los contornos axiales llenos forman un reborde de toda la superficie oclusal, finalmente, se añaden las crestas triangulares (vertientes inferiores) y para terminar la superficie oclusal, se rellenan las zonas vacías.

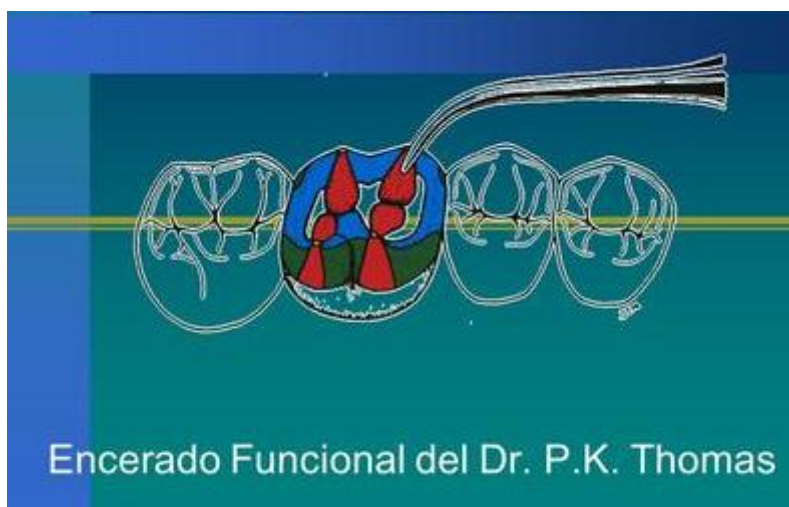


Fig. 16: Encerado funcional Thomas

Este método se halla en estrecha relación con la oclusión cúspide a fosa, en la que cada cúspide funcional se ajusta a la fosa oclusal de su antagonista. Se trata de una inclusión de un diente a un diente, que permite una perfecta distribución de las fuerzas oclusales y garantiza la estabilidad de las arcadas. Ya que este esquema se aparta, por lo general, de la oclusión natural, se emplea tan solo en la reconstrucción de muchos dientes contiguos y de sus correspondientes antagonistas.

El procedimiento de Payne-Lundeen se practica generalmente con el esquema de oclusión cúspide a cresta marginal y el de Thomas está pensando para el esquema cúspide a fosa. No se debería olvidar que el procedimiento y la ordenación oclusal no son separables. Sin embargo, aunque el procedimiento de Thomas está ideado para el esquema cúspide-fosa, también puede emplearse para la elaboración de un esquema oclusal cúspide a cresta marginal mediante una modificación en la colocación de las cúspides.

Con la ayuda de un instrumento PKT No. 1 se colocan primero las cúspides funcionales (palatinas en el maxilar superior, bucales en el inferior). Deben estar situadas de manera que se pongan en contacto con la fosa apropiada o con la correcta cresta marginal. A continuación, se sitúan las cúspides no funcionales.

Las cúspides no funcionales de los dientes del maxilar superior deben ser lo suficientemente cortas para que durante las excursiones no se establezca contacto con las cúspides bucales de las piezas del maxilar inferior.

Las cúspides linguales de las piezas inferiores deben ser algo más cortas que las cúspides bucales. Las cúspides linguales de los molares inferiores deben emplearse lo más lingualmente y lo más separadamente posible la una de la otra.

A continuación, se añaden las crestas marginales y las vertientes cúspides (mesiales y distales) con ayuda de un instrumento PKT No. 1.

Los puntos más altos de toda la superficie oclusal son los conos cúspides. Las crestas marginales nunca deben ser más altas que las cúspides. Las puntas cúspides y las aristas de las crestas marginales deben ser lo más agudas posibles. La dimensión buco-lingual de cualquier superficie oclusal debe abarcar aproximadamente el 55% de la anchura buco-lingual total del diente respectivo.

La superficie oclusal es espolvoreada con estearato de zinc, y los modelos son movidos en las distintas excursiones. Las pistas por las que se mueven las cúspides de los antagonistas se hallan representadas en las figuras individuales de cada una de las piezas.

Las vertientes exteriores palatinas superiores o las bucales inferiores se enceran para obtener la silueta del contorno final de cada superficie axial, a continuación, se emplea el instrumento PKT No.1 para rellenar los huecos y las irregularidades existentes entre los bordes de las crestas marginales y los contornos axiales o palatinos. Las superficies axiales son alisadas con el instrumento PKT No.4. Como resultado final, el aspecto de las cúspides y de las crestas marginales, en este momento del encerado, será el llamado en

“boca de pez” Las crestas marginales (vertientes interiores) de cada cúspide serán edificadas con el instrumento PKT No.1

La línea en la que confluyen las bases de estas crestas forma el surco central de la superficie oclusal.

Las bases deben ser más anchas que el vértice en la punta de la cúspide.

Las crestas deben ser convexas en los sentidos buco-lingual y mesio-distal para formar contactos puntiformes con las cúspides antagonistas. Compruebe la oclusión en la posición de intercuspidad y en las excursiones.

Todos los huecos que aun queden en la superficie oclusal se rellenan con un instrumento PKT No.2. La anatomía supletoria se forma en los puntos de unión de las crestas triangulares con las cúspides vecinas o con las crestas marginales.

El instrumento PKT No.5 se utiliza para afinar las crestas. Los surcos de desarrollo y supletorios son alisados con el instrumento PKT No.3 Los patrones de cera se espolvorean ahora con estearato de zinc y se comprueban los contactos oclusales en intercuspidad y en las posiciones excursivas.

3.5.5 Técnica Tradicional (Goteo)

La técnica tradicional comúnmente llamada Goteo; tiene un proceso que se realiza mediante la aplicación de cera gota a gota, con una espátula-chorreado.

Existen 2 técnicas de encerado para construir las superficies oclusales de las prótesis, y son dos los esquemas oclusales de las prótesis y dos los esquemas oclusales básicos que pueden ser formados.

El primer procedimiento fue desarrollado por Payne el cual es una misma cera para cada característica y el mismo procedimiento, pero en el que se emplea una cera de distinto color para cada característica fue ampliamente difundido por Lundeen en la técnica del encerado funcional. (Fig.17)

Las cúspides bucales se modelan en primer lugar:

- Primeros las cúspides de los molares superiores.
- Después las crestas MESIALES y DISTALES.

Las cúspides linguales se modelan en segundo lugar:

- Primeros las cúspides de los molares inferiores.
- Después crestas mesiales y distales.

Finalmente son modeladas las crestas marginales para unir estas dos partes y la anatomía complementaria es perfeccionada, este procedimiento se practica con el esquema de oclusión.

Cúspide cresta marginal, en la que la cúspide funcional se pone en contacto con las superficies oclusales opuestas en las crestas marginales de los antagonistas o en una fosa.



Fig. 17: Técnica de encerado por goteo

3.5.6 Técnica de inmersión con el uso del Waxelectric.

Después se controla la modelación en el articulador a fin de evitar posibles contactos en equilibrio. Así mismo se controla, y en caso dado se corrige el espacio interoclusal. (Fig.18)

Las posiciones de las puntas de los conos son determinadas por los movimientos funcionales del maxilar inferior y por el soporte oclusal aspirado.

Técnica utilizando Waxlectric.



► Las posiciones de las puntas de los conos son determinadas por los movimientos funcionales del maxilar inferior y por el soporte oclusal aspirado.

Fig. 18: Técnica de encerado con uso de Waxlectric

3.5.7 Técnica por adición gnatológica

Para llevar a la práctica esta técnica solo hace falta realizar las siguientes actividades:

1. Se procede a construir las fosas (contenciones).
2. Construcción de los conos principales.
3. Construcción de los conos secundarios.
4. Construcción de los planos triangulares.
5. Construcción de los rebordes marginales.
6. Relleno de espacios internos. (Fig. 19)

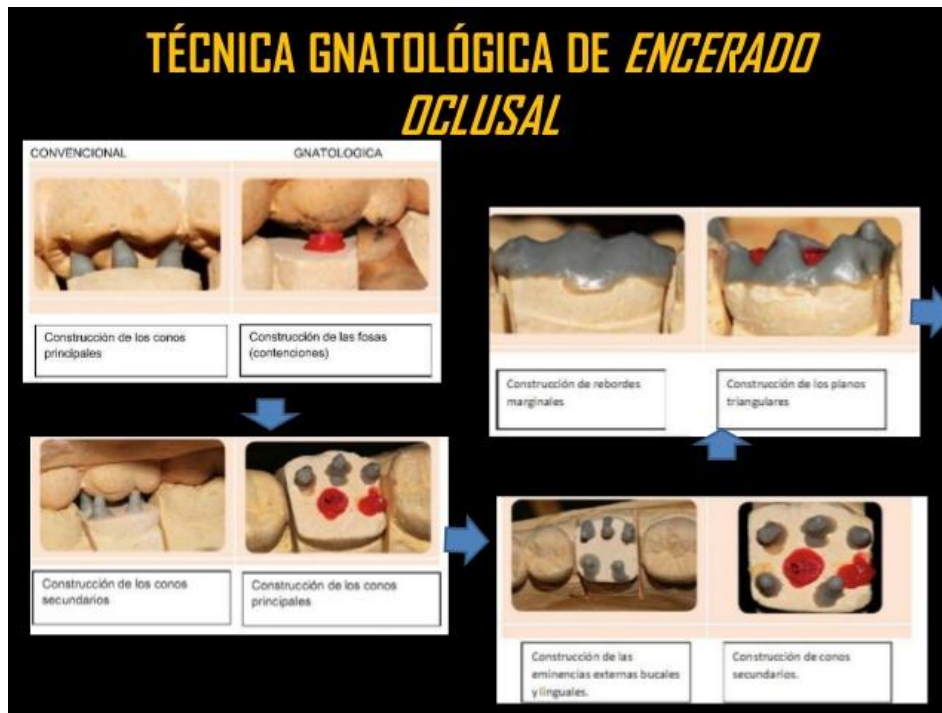


Fig. 19: Técnica de encerado gnatológica

3.5.8 Técnica de encerado en piezas anteriores según Masahito kuwata

Para esta técnica son necesarios seguir los siguientes pasos:

- 1.- Fijar los puntos centrales de los bordes de incisivo central inferior y los puntos de los ángulos línea mesial y distal.
- 2.- El ángulo de la línea mesial del incisivo central es unido con el ángulo lineal distal del incisivo central para confirmar si la distancia entre los dos puntos es adecuada
- 3.- Mediante la unión proximal de los puntos de los ángulos lineales, podemos estimar el ancho de la corona y las distancias proximales que son creadas en la etapa final.
- 4.- Se establece el punto cervical labial para los dientes anteriores inferiores. Este punto se establece de acuerdo al concepto de los tres planos y a las guías del contorno.
- 5.- En el arco superior se establece el ángulo lineal mesio distal del incisivo central. Se marca el punto central del borde incisal.

6.- Después de que se establecen los cuatro ángulos línea de los incisivos superiores, se establecen los puntos cúspides centrales y los puntos de los ángulos línea mesiodistales para el canino.

7.- Procedemos a ocluir en el articulador y a observar la correcta guía anterior del paciente para ser comprobada e incorporada.

8.- Se construye la altura del contorno labial, la cual servirá como guía para el punto cervical labial posicionado en la altura del contorno. Este será un factor importante para la transición funcional entre la corona y la superficie radicular y los tejidos gingivales. Así construimos el punto central incisal con ayuda de esta guía.

9.- Procedemos a unir del ángulo línea mesial al distal en superior e inferiores.

10.- Colocamos el ángulo en la línea mesial y procedemos a rellenar y a construir el cingulum la cual está ubicada casi al centro de la corona

11.- Por ultimo procedemos a encerar los espacios vacíos y a darle la correcta forma a la pieza.

3.6 Etapas del procedimiento

JT2 se compone de un kit didáctico, basado en principios embrionarios y anatómicos que en forma metódica y sencilla , van orientando al participante a desarrollar destrezas que le permiten a través de la utilización de ceras dentales especiales empleando la técnica aditiva o de encerado funcional, familiarizarse con la forma natural de los dientes permanentes, conceptos anatómicos que posteriormente serán aplicados en técnicas de encerado funcional para restauraciones metálicas o también, para restauraciones estéticas indirectas que van a ser elaboradas tanto con sistemas de resinas compuestas como con los diferentes sistemas cerámicos.

Para el sector posterior, el procedimiento en sí, consta de tres módulos integrados, que van siendo desarrollados metódicamente por el ejecutor, logrando como en el caso particular de la morfología ocluser, la comprensión de los elementos que constituyen la oclusión, como son las elevaciones y las depresiones.

3.7 Procedimiento de Encerado

Para llevar a cabo el procedimiento de encerado es necesaria la utilidad del kit de instrumentos PKT, dependiendo el proceso que se valla ejecutado será el instrumento que se utilizara, por ejemplo, en primer momento con la ayuda de un instrumento PKT N° 1 se colocan:

Primero las cúspides funcionales (palatinas en el maxilar superior, bucales en el inferior). Deben estar situadas de manera que se pongan en contacto con la fosa apropiada o con la correcta cresta marginal.

- Luego se sitúan las cúspides no funcionales.
- Las cúspides no funcionales de los dientes del maxilar superior deben ser lo suficientemente cortas para que durante las excursiones no se establezca contacto con las cúspides bucales de las piezas del maxilar inferior.
- Las cúspides linguales de las piezas inferiores deben ser algo más cortas de las cúspides bucales.
- Las cúspides linguales de los molares inferiores deben emplazarse lo más lingualmente y lo más separadamente posible la una de la otra

A continuación, se añaden las crestas marginales y las vertientes cúspides (mesiales y distales) con la ayuda de un instrumento PKT N° 1:

- Los puntos más altos de toda la superficie oclusal son los conos cúspides.
 - Las crestas marginales nunca deben ser más altas que las cúspides.
 - Las puntas cúspideas y aristas de las crestas marginales deben ser lo más agudas posible.
 - La dimensión buco-lingual de cualquier superficie oclusal debe abarcar aproximadamente el 55% de la anchura buco-lingual total del diente respectivo.
- Las vertientes exteriores palatinas superiores o bucales inferiores se enceran para obtener la silueta del contorno finalde cada superficie axial.

A continuación, se emplea el instrumento PKT N° 1 (Fig. 20), para rellenar los huecos y las irregularidades existentes entre los bordes de las crestas marginales y los contornos axiales o palatinos, las superficies axiales son alisadas con el instrumento PKT N° 4. Como resultado final, el aspecto de las cúspides y de las crestas marginales, en este momento del encerado, será el llamado en boca de pez.

Las crestas triangulares (vertientes interiores) de cada cúspide será edificadas con el instrumento PKT N° 1.

- La línea en la que confluyen las bases de estas crestas forma el surco central de la superficie oclusal.
- Las bases deben ser más anchas que el vértice en la punta de la cúspide.
- Las crestas deben ser convexas en los sentidos buco-lingual y mesio-distal para formar contacto puntiforme con las cúspides antagónicas.
- Todos los huecos que aun queden en la superficie oclusal se rellenan con un instrumento PKT N° 2.

La anatomía supletoria se forma en los puntos de unión de las crestas triangulares con las cúspides vecinas o con las crestas marginales.

- El instrumento PKT N° 5 se utiliza para afinar las crestas.

Los surcos de desarrollo y supletorios son alisados con el instrumento PKT N° 3.

- Los patrones de cera se comprueban en los contactos oclusales en intercuspidad en las posiciones excursivas, el diseño de cúspides se facilitara con el material adecuado en cada procedimiento.

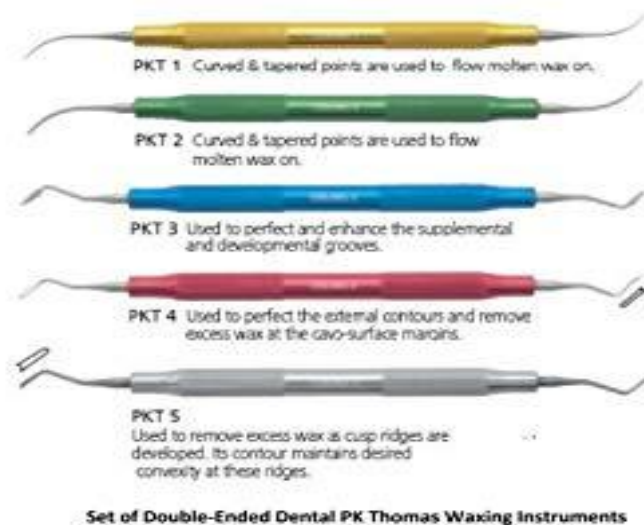


Fig. 20: Instrumentos de encerado PKT

3.8 Encerado natural de molares en contacto con el antagonista

Colocación de la base del cono:

Debemos tener previamente los modelos con la base preparada y las coordenadas marcadas.

Se pone primero una gota de cera en cada uno para colocar los diferentes conos y con ellos las puntas de las cúspides. La gota verde corresponde en el MS a la cúspide medio- palatina (protocono) y en el MI a la cúspide medio vestibular (hipoconido).

Esta última se sitúa detrás de la zona limítrofe del Angulo de Bennet Inmediato (ABI). A ninguna cúspide se le ha perdido nada en las zonas limítrofes. Como se trata de cúspides de compresión, se colocan las puntas de las mismas, desde el borde, un poco en dirección hacia la fosa central.

En esta forma de proceder se repite en la colocación de la cúspide azul.

En el MS es la cúspide disto vestibular (metacono) y en el MI la cúspide mesiolingual (metacónido).

Como se trata en este caso de cúspides de cizallamiento, se debería situar la gota azul fuera de la zona limítrofe de la RT (Retrusión), partiendo de la fosa central, muy hacia fuera.

En el MS, la gota amarilla indica la y en la MI la cúspide disto lingual, se coloca exactamente sobre la línea amarilla de latero-protrusión, muy hacia fuera, ya que esta cúspide también debe realizar trabajo de cizallamiento. (RABAGO, 2015)

- **Montar los Conos**

Una vez que se hallan situado correctamente cada una de las gotas se las puede levantar casi hasta una altura interminable de la cúspide.

Empezamos con el cono de la cúspide mesio-palatina del MS y con el cono de la disto-vestibular del MI, en el articulador se comprueba si existiese un primer Contacto, si es así, hay que eliminarlo, por último se enceran y modelan cada una de las columnas convirtiéndolas en auténticos conos, tal como ya se han descritos, se ha de prestar atención a que sus puntas no se hayan desplazados hacia zonas rojas limítrofes. (Fig.21)

Se levantan también los conos amarillos: en el mesio-vestibular, y en el MI el hecho de que los conos sean montados precisamente en la línea latero-protrusión, conlleva que obligatoriamente estas puntas de cúspide también afluyan un movimiento.

Hasta ahora no debe haber ningún tipo de contacto con el antagonista, esta etapa para resumirla sería de la siguiente manera:

Primero se encera el elemento en cuestión del molar superior en una de las mitades del maxilar y controlamos los puntos de contacto resultantes, tanto en nuestro modelado como también se controlará en la mandíbula.

Luego nos centramos en el molar del MI y en sus elementos en la mitad contrapuesta del maxilar.

También se enceran y se comprueban sus puntos de contactos con el antagonista natural del MS. Esta forma de proceder nos permite encerar los molares en cuestión siempre y cuando contando con el antagonista natural.

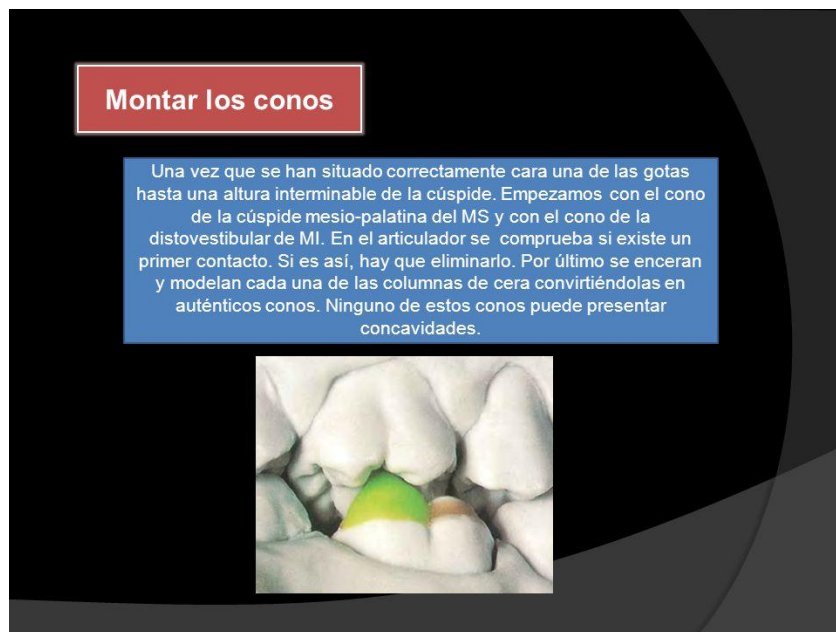


Fig. 21: Montar Iconos Fuente: Rabago, (2015)

- **Modelado de la cúspide mesio-palatina del MS**

Si se completa ahora el protocono del molar superior formando un reborde triangular, obtenemos el punto de contacto número 9 que se marca en el elemento anterior de la cúspide medio-vestibular. (Fig.22)

Luego se parte desde la punta del cono, se coloca una cresta auxiliar mesial y una distal. La mesial es interrumpida en dirección a la mediotrusion por surco y partiendo de la fosa central hacia arriba, se la modela plana con el instrumento rascador.

Solo de este modo se puede crear suficiente espacio libre para el Angulo de Bennet Inmediato (ABI).

La biomecánica define esta parte mesial de la cúspide mesio-palatina como elemento rudimentario.

En la pendiente mesio-palatina encontramos el punto de contacto número 5, que se marca en el molar superior sobre el elemento adelantado de la cúspide mesio-lingual.

La cresta auxiliar distal del molar superior transcurre desde la punta del cono hacia disto-vestibular, en el centro de la superficie masticatoria, y hacia la punta del cono hacia disto-vestibular. Participa en la formación de la cresta transversa.

En la pendiente disto-palatina, no lejos de la punta del cono, encontramos el punto de contacto, que se marca en los molares inferiores en el reborde triangular vestibular de la cúspide disto-lingual, se reconoce con claridad que el tripoidismo del molar superior se encuentra cerca de la punta del cono para evitar grandes recorridos desde la fosa central del molar inferior y con ello, trastornos.

La cúspide mesio-palatina acabada se puede completar, en la pendiente mesio-palatina, mediante el tubérculo Carabelli.

Este empieza detrás de la línea de mediotrusión y transcurre hacia distal. Se debería prestar atención a que el tubérculo Carabelli no provoque trastornos en la posición de mordida final.

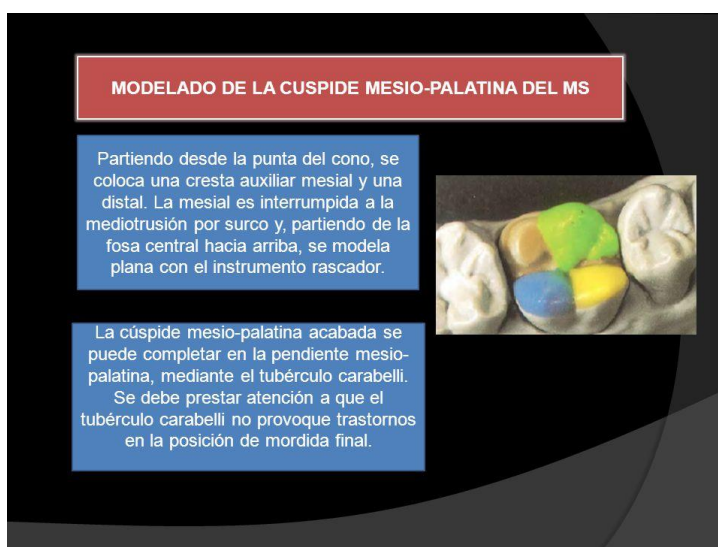


Fig. 22: Modelado de cúspide mesio-palatina del MS Fuente: Rabago, (2015)

- **Modelado de la cúspide medio-vestibular en el MI**

En el MI empezamos con el modelado de la cúspide medio-vestibular. Para que los trayectos de cúspide de compresión mesio-palatina superior, partiendo de la fosa central, no presenta un transcurso tan recto y amplio se encera un elemento adelantado en el MI, en la cúspide disto-vestibular. (Fig.23)

Transcurre con una ligera subida desde la fosa hacia disto-vestibular. En este elemento adelantado encontramos nuestro primer punto de contacto, Si observamos el maxilar antagónico vemos que el punto de contacto está situado en la cúspide mesio-palatina sobre el reborde triangular vestibular y por debajo de la punta del cono.

En la técnica de encerado natural este punto de contacto se encuentra muy cerca de la punta del cono y no, como en otras técnicas de encerado, por ejemplo en la técnica de P.K. Thomas, mucho más hacia abajo, hacia la fosa central. P.K. Thomas requiere ahí incluso dos puntos de contacto.



Fig. 23: Modelado de la cúspide medio-vestibular. Fuente: Rabago, (2015)

Con este emplazamiento que realizamos conseguimos un recorrido más corto desde la fosa central y eliminamos funciones perturbadoras. En la punta del cono se modela la cúspide mesio-vestibular del molar inferior formado un elemento de bola (cúspide de compresión). Así se obtienen dos puntos de contacto de apoyo: uno en pendiente mesio-vestibular y otro en la pendiente disto-vestibular, el punto de contacto marca casi a la misma altura un reborde triangular palatino de la cúspide mesio-vestibular antagonista (paracono) es decir en el elemento amarillo del molar del maxilar superior. El punto de contacto marca, en el maxilar antagónico en el elemento adelantado de la cúspide disto-vestibular.

De este modo hemos creado también en la MI la cúspide de compresión más importante y podemos comprobar en el articulador si hay posibles puntos de interferencia.

- **Modelado de la cúspide disto-vestibular en el MS.**

Ahora ya estando modelada en todos sus detalles la cúspide mesio-palatina, nos

podemos dedicar a la disto- vestibular (azul) del molar superior. Desde la punta del cono, colocamos un reborde hacia palatino y, de este modo, creamos la unión con la cúspide mesio-palatina, esta unión no viene interrumpida por ningún surco y se llama cresta transversa. (Fig.24)

Desde la fosa central, en dirección disto-vestibular, se encera un elemento adelantado en el que encontramos el punto de contacto. En el molar inferior, se maraca la cúspide medio-vestibular, disto-vestibular de la punta del cono.

Completamos estas cúspides con una cresta del reborde mesial y distal, de este modo creamos un punto de contacto, en el caso de una situación de la clase I, en el reborde marginal disto-proximal. En el MI este punto de contacto se marcaría en la cresta mesial de unión de la cúspide mesio-vestibular en el segundo molar inferior.

En este lugar no se obtiene ningún punto de contacto.

Entre la cresta mesial de unión, el elemento adelantado y la punta de cono se ha situado un espacio cóncavo para la zona limítrofe de RT (retrusión).

La concavidad impide, entre otros, problemas en el movimiento de laterotrusion.

La cúspide medio-vestibular del MI transcurre sin problemas desde la fosa central.



Fig. 24: Modelado de la cúspide Disto-Vestibular en el MI Fuente: Rabago, (2015)

- **Modelado de la cúspide mesio- lingual en el MI**

Una vez acabada también la cúspide disto-vestibular del molar superior, nos dedicamos a la mesio-lingual del molar inferior. Volvemos a colocar una cresta de cera desde la punta del cono en dirección a la fosa central.

Después colocamos un elemento adelantado, empezando por disto-lingual, pasando por la cresta del reborde triangular. En otro lado del reborde triangular modificamos claramente el transcurso del elemento adelantado en dirección hacia la punta del cono. En este elemento adelantado se encuentra el punto de contacto número 5. Se marca el molar superior, en la pendiente mesio-palatina, muy cerca de la punta del cono de la cúspide mesio-palatina. La cúspide mesio-lingual se completa con una cresta marginal mesial y distal.

Con el correcto emplazamiento de la punta del cono, conforme a las indicaciones del medio de orientación oclusal, aquí creamos también el espacio libre necesario para la RT, el movimiento límite de la retrusión y de la laterotrusion. De este modo se han modelado siempre los segmentos de superficie masticatoria situados en dirección de la mediotrusion (verde) y en dirección de la laterotrusion (azul) y se han tenido en cuenta los correspondientes ámbitos limítrofes. En el maxilar superior se completa la cúspide mesio-vestibular, en la medida en que montamos el cono desde la fosa central, formando un reborde triangular. (Fig.25)

Al hacerlo tenemos que tener siempre presente la altura de la punta del cono, dicha punta del cono debería ser lo más baja posible, para la cúspide mesio-vestibular en el MI pueda ir de forma precisa hacia la punta del cono en movimiento de lateroprotrusión, mediante la creación de la cúspide mesio-vestibular se obtiene un punto de contacto en el reborde triangular, al cual designamos como punto de contacto.

Es visible después de cerrar el articulador ambiente en el molar inferior y, en concreto, en la pendiente disto vestibular, algo alejado de la punta del cono. La cúspide mesiovestibular del molar superior se completa solo con una cresta marginal mesial y distal y a continuación ya está acabada.

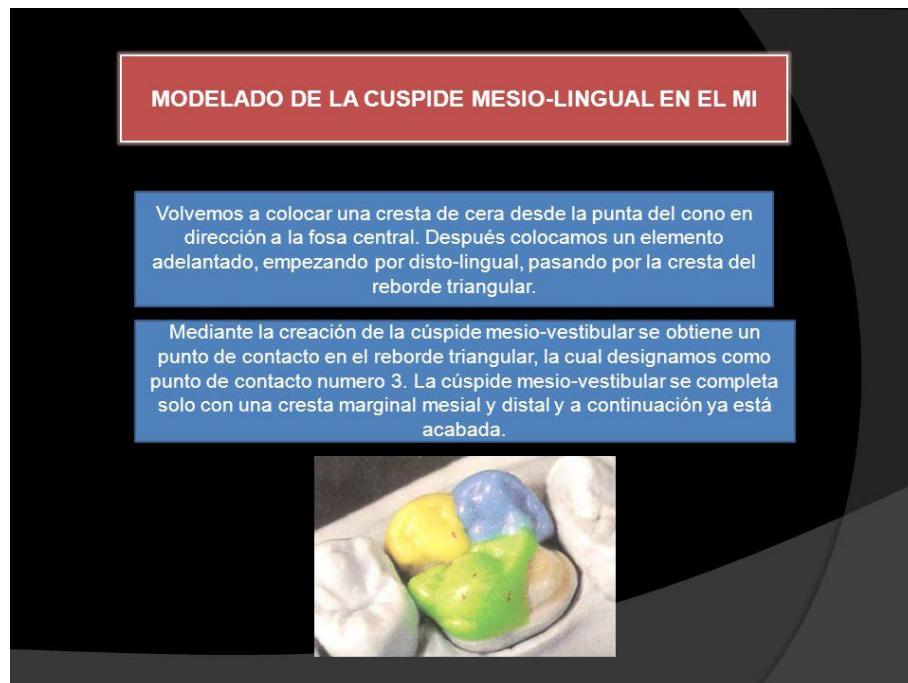


Fig. 25: Modelado de la cúspide mesio-lingual en el MI Fuente: Rabago, (2015)

Se procede exactamente igual en el caso de la cúspide disto-lingual del molar Inferior. Aquí se vuelve a prestar atención a las alturas entre las puntas disto-lingual y mesiolingual del cono del molar inferior, la cúspide disto-lingual se mantiene más baja a propósito.

El punto de contacto reconocible en el borde triangular se evidencia, después de cerrar el articulador, en la pendiente disto-palatina de la cúspide del MS.

De este modo se ha conseguido un tripoidismo también en esta zona, con el asentamiento estable de la cúspide de compresión del MS en los elementos adelantados en el MI se ha interrumpido todos los posibles movimientos masticatorios, también la cúspide disto-lingual en el MI se completa con una cresta distal y mesial libre de contactos.

Ambas crestas se convierten en los correspondientes rebordes auxiliares. Esta vez también recalcan ligeramente las crestas con el instrumento rascador, después de haber acabado las tres cúspides principales, se vuelve a comprobar su relación de alturas.

- **Segmento mesio-proximal y disto-palatino en el MS**

Por último, se rellena el maxilar superior, procedente de la fosa central, el espacio libre entre las cúspides mesio-vestibular y la mesio-palatina. (Fig. 26)

Al hacerlo surge el reborde marginal mesio-proximal, en el que durante un movimiento de cierre se marca a el punto de contacto, este punto de contacto se muestra en el maxilar inferiores la cresta distal de unión, cerca de la punta del cono de la cúspide mesio-vestibular, en la misma operación de trabajo se encera el cono del segmento disto-palatino del MS con cera gris y se convierte en un cono, en este momento este segmento sigue todavía sin contacto.

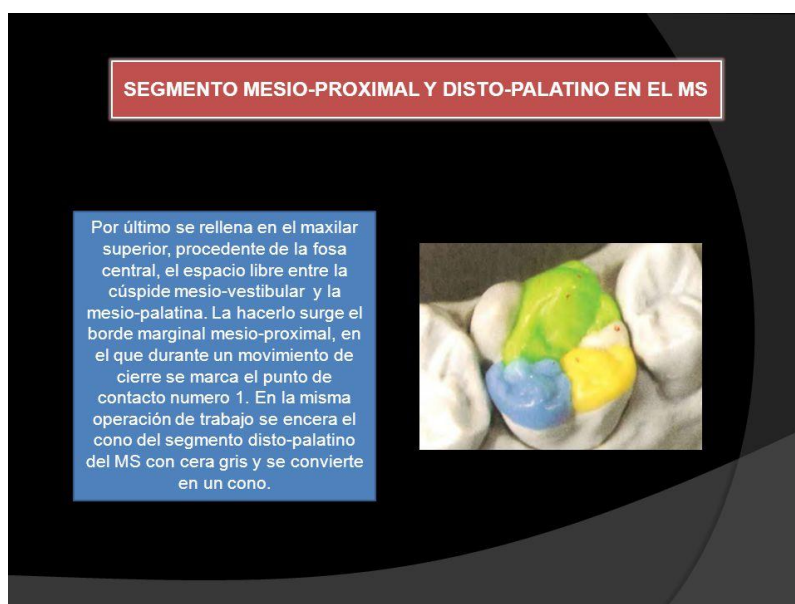


Fig. 26: Modelado del mesio-proximal y disto-palatino en el MS Fuente: Rabago, (2015)

- **Segmento mesio-vestibular y disto vestibular en el MI**

También en el MI montamos en encera gris los conos de la parte mesio-vestibular de la cúspide, aquí tampoco se establece ninguna relación de contacto con los antagonistas. (Fig. 27)

En el caso del cono mesio-vestibular del molar inferior se ha de prestar atención a que el reborde triangular no caiga, partiendo de la punta del cono, hacia disto-lingual en la fosa central, sino que transcurra exactamente en dirección hacia la punta del cono de la cúspide mesio-lingual.

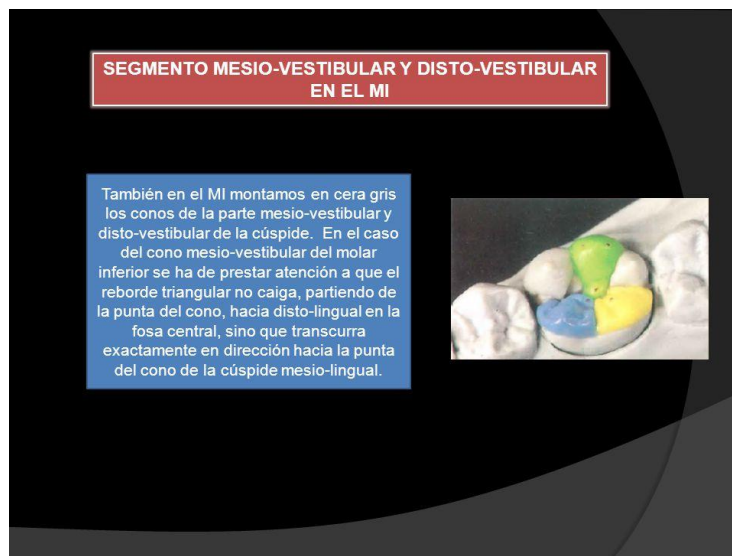


Fig. 27: Segmento mesio-vestibular y Disto-vestibular en el MI Fuente: Rabago, (2015)

- **Acabado de la cúspide disto-palatina en el MS**

Para completar el segmento disto-palatino descrito del molar superior se encera el cono disto-palatino desde la punta hacia mesio-vestibular, convirtiéndolo en un reborde triangular, y encuentra conexión con la pendiente distadle la cresta transversa. En la cresta mesial de la punta del cono surge el punto de contacto. Se marca también en la cresta marginal disto-proximal de la cúspide distal en el MI (hipoconulido). (Fig. 28)

Por último, se completa la cúspide disto-palatina del molar superior mediante una cresta marginal distal. Esta se levanta desde la zona interior hacia arriba, hacia la punta del cono. Al hacerlo normalmente se obtiene, a distal de la punta del cono, el punto de contacto.

Se marcaría en el maxilar antagónico sobre el segundo molar inferior en la cresta marginal mesial de la cúspide mesio-lingual. Según el caso también tendremos que prescindir de este punto de contacto, solo se conseguiría a través de un grave “fallo de forma”. Es preferible no hacerlo.

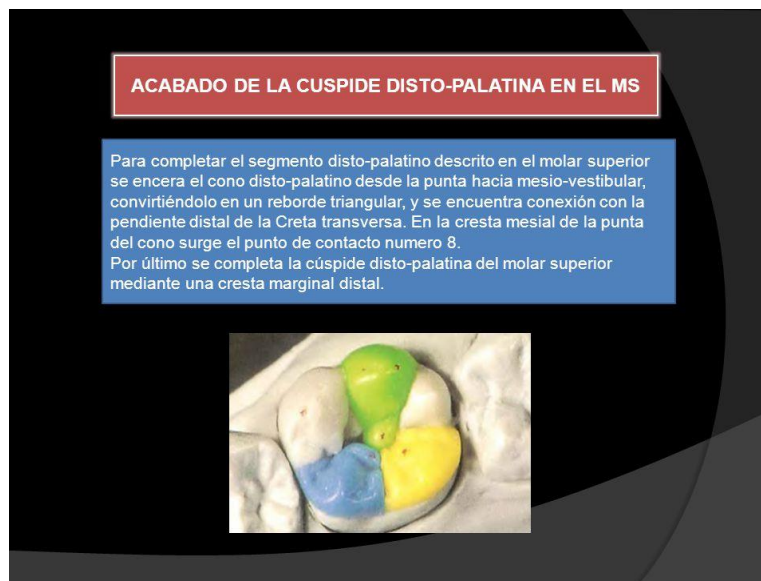


Fig. 28: Acabado de la cúspide Disto-Palatina. Fuente: Rabago, (2015)

- **Acabado de la cúspide mesio-vestibular en el MI**

Montado el cono mesio-vestibular convirtiéndolo en un reborde triangular. Su cresta mesial de unión empieza en la punta del cono y al mismo tiempo conforma el reborde marginal mesio-proximal, que conlleva el contacto proximal con el diente vecino. En la cresta mesial obtenemos el punto de contacto, se marca en el reborde marginal disto-proximal del segundo premolar superior.

Hacia distal se cierra la cúspide mesio-vestibular partiendo desde la fosa, mediante un reborde en forma de L invertida. La configuración en forma de L del reborde resulta de forma automática del espacio libre restante. Por distal de la punta del cono mesio-vestibular se encuentra el punto de contacto, que se dibujó en el molar superior sobre el reborde mesio-proximal.

Acabado de la cúspide disto-vestibular en el MI

Por último, se completa la cúspide disto-vestibular del molar inferior. Acabando esta cúspide distal mediante un reborde marginal distal-proximal que cierra el molar inferior hacia distal y que apoya el segundo molar inferior hacia proximal. En el reborde marginal distal se encuentra el punto de contacto. (Fig. 29)
En el maxilar antagónico se marca en la pendiente mesial de la cúspide disto-palatina del molar superior.

De este modo están correctamente dispuestos entre si todos los elementos de las dos superficies masticatorias antagonistas de los molares. Solo nos queda retocar ligeramente los surcos principales con el instrumento para surcos y volver a separar las diferentes partes de las cúspides, si se hubieran unido un poco al encerar, los surcos se configuran de tal modo que trascurren planas hacia la punta del cono, empezando de forma relativamente profunda, este transcurso de los surcos se puede realizar en forma natural con ayuda del instrumento para surcos y para depresiones. Los dos molares están acabados.



Fig. 29: Segmento mesio-vestibular y disto-vestibular. Fuente: Rabago, (2015)

3.9 Encerado gnatólogico según shulz

El Compás Oclusal representa simbólicamente los diferentes movimientos masticatorios y marca además los espacios libres que someten a esfuerzo a nuestras cúspides dentales durante los movimientos de excursión. Con su ayuda el protesista se puede orientar a través de las cúspides, los rebordes y los surcos.

Los movimientos y los espacios libres están marcados según un código de color internacional: (Fig. 30)

AZUL: LATEROTRUSION

VERDE: MEDIOTRUSION

AMARILLO: LATERO-PROTRUSION

- Las zonas sombreadas en los colores correspondientes a la dirección del Movimiento.



Fig. 30: Ceras

- Las zonas limítrofes del Angulo de Bennett Inmediato (ABI) al lado de la mediotrusion, y de -La retrusión (RS), al lado de la laterotrusion, están sombreadas Como campos rojos. Este compás es bien conocido en la biomecánica según Polz.

- La técnica de encerado natural según Schulz que, más allá de la situación de los puntos de contacto, utiliza un compás oclusal ampliando con el movimiento de medio-protrusión.

- El movimiento medio protrusión está marcada aquí en color naranja.

- Además del compás oclusal, la técnica de encerado natural ofrece otro medio de orientación: divide la superficie masticatoria en diferentes segmentos.

El punto de corte (posición de partida del compás oclusal) viene determinado Siempre por la cúspide de compresión del antagonista, es decir, no debe situarse necesariamente en la fosa central.

- La línea de protrusión (PT) transcurre en forma paralela al plano mediano, en el MS hacia mesial y en el MI hacia distal, alejándose de la fosa central.

No trazamos la línea de laterotrusion (LT) totalmente en ángulo de 90°, sino un poco más agudo. En el MS hacia mesio-vestibular y en el MI hacia disto-lingual, vista desde la fosa central.

Transcurre entre el movimiento de protrusión y el de laterotrusion, partiendo desde la fosa central, de forma exacta en la cúspide a emplazar después en el MS hacia mesiovestibular y en el MI hacia disto lingual. Por esta razón se debe prestar atención a que las puntas de las cúspides, en contra de la doctrina clásica (curva según speed, etc.) sean cortas.

- La mediotrusion transcurre en el MS precisamente donde la cúspide mesio-palatina se separa el elemento rudimentario del cono principal. En el MI, la mediotrusion transcurre hacia disto-vestibular, a través de la cúspide medio-vestibular y la disto-vestibular.

- La zona limítrofe de la retrusión (RS) empieza en la fosa central; en el MS transcurre casi como una prolongación (aprox. 1mm) del movimiento protrusión hacia distal y en el MI hacia mesial. El transcurso posterior de la línea de la zona limítrofe muestra la dirección hacia la laterotrusion. El ángulo es algo abierto.

Pero la zona limítrofe no se debería abrir nunca hasta el punto de tocar tangencialmente la cúspide.

- El ángulo de Bennet Inmediato (ABI) empieza asimismo en la fosa central; en el MS transcurre como prolongación directa del eje intercondilar en disto-palatino, y en el MI en dirección mesio-vestibular.

Después el ángulo de Bennet Inmediato (ABI) se manifiesta hacia la línea de mediotrusion.

3.10 Materiales

3.10.1 Instrumental completo PKT (Peter. K.Thomas)

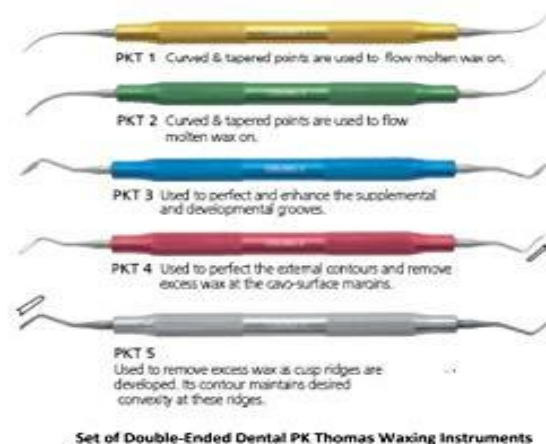
Espátula #1: la utilizaremos para colocar los conos para las cúspides.

Espátula #2: nos sirve para rellenar lo huecos luego de haber hecho las crestas Triangulares.

Espátula #3: la usaremos para alisar los surcos de desarrollo.

Espátula #4: vamos con esta espátula a alisar los contornos axiales.

Espátula# 5: vamos a alisar y redondear las crestas.



Retomamos Fig. 20 Kit PKT (Instrumental de encarado)

3.10.2 Waxlectric

El waxlectric es un instrumento de modelado regulado eléctricamente para la manipulación de ceras, a ventaja de este instrumento es que dado a que las sondas de modelado ya están precalentadas, no es necesario calentarlas sobre la llama del mechero, eso es una ventaja para el laboratorista debido a que ahorra mayor cantidad de tiempo.

3.10.3 Hotty led

Este es un aparato para la elaboración de cofias de cera de inmersión con ajuste de temperatura controlado.

Lámpara de alcohol
 Cobertor del área de trabajo
 Cepillo de dientes
 Cera Towax: azul, gris (Yeti Dental, Germany)
 Encendedor
 Pincel de pelo de camello (marta, cerdas naturales)
 Estearato de zinc
 Pinzas sujetadoras del papel de articular
 Papel de articular Accu-film II
 Shim stock.

3.10. 4 Ceras dentales

Las ceras tienen distintos colores, ya que poseen diferentes puntos de fusión, la cual es fundamental para el encerado, ya que, al posicionar la cera sobre otra, se evita que la primera sea derretida al colocar la próxima por encima.

Tabla 1

CERAS DENTALES: CARACTERISTICAS			
Cera cervical	Cera para Inmersión o Dipping	Cera para Modelar	Cera oclusal
Sin memoria sellado periférico	Confección de la cofia primaria para prótesis fija.	Ideales para el raspado. Con Memoria	Tensión superficial y dureza mas Alta

Tabla 1

a) Cera Cervical.

Cera especial para modelar los bordes de coronas cera elástica, sin tensiones. Es blanda y no se contrae, los bordes no se rompen, cera sin memoria, es suavemente Fluida

b) Cera para Inmersión o Dipping

Ajustable en forma escalonada de 60-100°C. La consistencia de la cera puede adaptarse de forma óptima según las exigencias de cada momento. Para la elaboración de pequeños casquillos de cera

c) Cera Oclusal

Ideal para modelado racional, estético de superficies masticatorias. Fácil aplicación de la cera opaca. Los contornos se dibujan ya nitidamente en estado de calentamiento. No colorean ni se pegan. Deben adquirir plasticidad uniforme al calentarse. Se queman sin dejar residuos.

Deben poder tallarse sin fracturarse. Deben tener estabilidad dimensional. Las gotas fraguan en bolita, permitiendo una buena confección de la anatomía oclusal.

d) Cera para Modelar.

Cera dura y semi dura sin ser quebradiza de gran calidad para modelar. Endurecimiento rápido tras su aplicación. Facilita la reconstrucción de los dientes. Modelado fácil. Estabilidad interna. Sin materiales sintéticos.

Es una herramienta que ilustra y permite mejorar la planificación de un tratamiento interdisciplinario, precisa cambios y resultados finales incluso antes de su ejecución, al presentar expectativas realistas al paciente y considerar como principales factores mantener o devolver la función masticatoria y estética.

La tecnología del programa digital mejora la comunicación entre paciente y especialista, ya que permite realizar las modificaciones necesarias para lograr obtener la satisfacción del paciente

4. Mock-up

El mock-up es un modelo de previsualización elaborado de composite, el cual, pese a ser infrutilizado por los odontólogos, ha demostrado ser extraordinariamente práctico en numerosas situaciones clínicas cotidianas.

Esta técnica permite una previsualización del resultado estético y, con ello, cumple una función importante en la planificación del tratamiento.

Realizar el Mock up o Prueba estética en el paciente tiene 3 funciones:

1. Comprobar en boca el resultado que se quiere conseguir
2. Aporta información útil que facilita el trabajo clínico posterior
3. El paciente puede ver qué apariencia conseguirá con el tratamiento propuesto.

Según el caso se puede realizar un mock up directo a mano alzada o indirecto.

El mock-up constituye la fase posterior a la validación del encerado en este paso, el modelo de la restauración, previamente validado en el modelo de yeso, se ajusta en la misma boca del paciente, de esta forma, la información del encerado puede transferirse directamente del modelo del paciente a la boca, mediante la prueba en boca del paciente pueden comprobarse los aspectos estéticos, funcionales y psicológicos de la restauración. Este último punto es determinante al aportar un concepto importante para la aceptación del paciente: probar una solución antes de tomar una decisión al respecto.

El encerado diagnóstico o wax-up consiste en elaborar una solución estética a partir de un modelo de yeso del paciente usando cera de laboratorio. (HARICHANE).

No obstante, los beneficios estéticos y funcionales son limitados. Desde el punto de vista estético, la cera permite visualizar la forma y la posición de las piezas dentarias en la restauración planificada, pero no reproduce con exactitud el tono de los dientes. En cuanto al aspecto funcional, incluso con ayuda de un articulador potente es complicado reproducir todos los movimientos de la masticación.

Con ello, el paciente participa activamente en el proceso de decisión, lo cual mejora considerablemente la comunicación.

También debe tomarse en consideración que así se optimiza la comunicación con el protésico dental, favoreciéndose además una eficaz cooperación entre el consultorio y el laboratorio. El encerado solo permite realizar pocas correcciones directamente, mientras que el mock-up ofrece al odontólogo la posibilidad de efectuar modificaciones estéticas por adición o sustracción usando materiales disponibles en su consultorio.

Además, colocando el mock-up en la boca, se puede comprobar la oclusión para confirmar la precisión del encerado, después de efectuar las correcciones que sean necesarias, se envía un duplicado del mock-up al laboratorio, de modo que el protésico dental dispone de más información para obtener un resultado estético previsible.

4.1 Plan de tratamiento

El mock-up es adecuado para el tratamiento de piezas anteriores que requieran la corrección de la forma de los dientes mediante la adición de material, así como, en menor medida, la adaptación de las posiciones dentarias. Con arreglo a ello, las indicaciones principales son la pérdida de sustancia de dientes vitales, espacios edéntulos unitarios, diastemas y defectos estéticos congénitos que admitan un abordaje bioestético.

Una vez establecido el diagnóstico y escogido el tipo de tratamiento, el odontólogo encarga un encerado a partir de los modelos dentales del paciente y explica al protésico dental del laboratorio el resultado previsto en cuanto a forma y posición, pero sin especificar aún el tono.

En primer lugar, el odontólogo valida el encerado sobre el modelo, pudiendo así aplicar las correcciones necesarias con los materiales apropiados en el mismo consultorio en este paso, resulta útil solicitar al protésico dental una porción adicional de cera para las correcciones por adición.

A continuación, se muestra al paciente el encerado, con las correspondientes explicaciones (se trata de una simulación tridimensional de la restauración planificada), se mencionan todas las limitaciones (en un encerado no se puede

reproducir el tono de los dientes) y se compara con el modelo de yeso sin encerado para visualizar las mejoras de forma objetiva.

Una vez que el encerado previamente aceptado por el paciente se haya rectificado como corresponda, el trabajo se traslada del modelo de yeso a la boca del paciente para una simulación intrabucal del tratamiento.

Este procedimiento se describe en el apartado paso a paso.

A continuación, se muestra el mockup al paciente para determinar la longitud óptima del diente y las proporciones generales de la nueva sonrisa. En esta fase aún se pueden introducir correcciones. Después de efectuar las correcciones que sean necesarias, el odontólogo y el paciente validan el mock-up y se toma una impresión antes de enviarla al laboratorio para que sirva como referencia para la confección definitiva de la restauración planificada.

4.2 Materiales

Los mock-ups pueden confeccionarse fácilmente en la práctica clínica, siempre y cuando el personal disponga del material necesario y haya adquirido anteriormente un dominio cabal de su manipulación.

En este apartado se describe una técnica en la cual se utiliza un composite autopolimerizable (Structur 3, VOCO) para una aplicación diferente del uso previsto en la ficha técnica, que especifica exclusivamente la fabricación de coronas, puentes e inlays/onlays provisionales. A diferencia de la cera de laboratorio utilizada para el encerado, las características ópticas de este material permiten reproducir el tono natural del diente (en una gama suficientemente amplia desde A1 hasta A3,5 incluidos los tonos B, C y Bleach Light).

Dada la resistencia mecánica del material, es posible simular la oclusión del mock-up en boca. Este composite autopolimerizable es parecido al composite fotopolimerizable tradicional. Por esta razón, el composite puede adherirse al mock-up para compensar defectos o modificar la forma (alargar un diente, curvar las superficies dentales vestibulares, realizar un cut-back en el incisivo,

etc.). La retención se obtiene por procedimientos mecánicos, pudiendo prescindirse del uso de cemento. Finalmente, a diferencia de una corona provisional, el mock-up se destruye al ser retirado.

4.3 Paso a paso

El caso clínico que aquí se expone para explicar el protocolo presenta una visita al consultorio por motivos estéticos. El paciente manifestó su deseo de mejorar significativamente su sonrisa sin recurrir a técnicas invasivas (nos limitamos a un mock-up en el maxilar superior). En primer lugar, se toma una serie sencilla de fotografías con el objeto de analizar la situación clínica inicial junto con el paciente. Como base para elaborar el encerado se utiliza un modelo de yeso.

Se toma una impresión del encerado, la cual sirve como guía en la boca para la confección del mockup. Concluido este paso, se coloca la guía en boca del paciente a modo de prueba y, si es necesario, se llevan a cabo correcciones usando un bisturí.

A continuación, se escoge el tono del composite autopolimerizable (tono A1, Structur 3, VOCO) de acuerdo con las expectativas del paciente y el tono del diente natural.

La toma de impresión se llena con el composite y se coloca en boca. Después de transcurrir como mínimo 1 minuto y 30 segundos a partir del inicio de la mezcla, se retira la toma de impresión. No obstante, hay que esperar otros 4 minutos para comenzar el acabado. Para adaptar la forma se puede tallar el resultado con refrigeración por agua, como se trata también el composite tradicional, o bien rellenar los defectos con composite líquido (Grandio Flow, VOCO). Por último, se comprueba la oclusión estática y dinámica.

Tan pronto como se hayan realizado todos los ajustes, se muestra el mock-up al paciente para que compruebe el resultado estético: forma, posición y tono dental. Si es necesario, se efectúan reajustes con el mismo procedimiento, es decir, mediante tallado o rellenado con composite. A continuación, se envían al laboratorio los datos, que comprenden fotografías (rostro, sonrisa e intrabucal, una toma de impresión del mock-up y el análisis de la sonrisa.

De esta forma, el protésico dental dispone en el laboratorio de los elementos necesarios para elaborar la restauración protésica conforme a los deseos del paciente y el odontólogo.

Al final de la sesión hay que decidir cómo proceder con el mock-up, el odontólogo tiene dos posibilidades; una posibilidad es retirar el mockup y que el paciente abandone el consultorio con la situación clínica inicial; sin haberse sometido a intervención invasiva o irreversible alguna, el paciente puede darse por satisfecho de haber probado su futura sonrisa sin sacrificar tejido ni recibir anestesia, la alternativa consiste en mandar al paciente a casa con el mock-up, de modo que este ya pueda enseñar a su entorno más cercano su nueva sonrisa y comprobar la aceptación social del tratamiento.

Además, así el paciente puede probar en su vida cotidiana la articulación y la masticación. A este respecto, debe hacerse hincapié en que el material es idóneo para estas situaciones dado que fue desarrollado para la fabricación de coronas provisionales.

Es responsabilidad del odontólogo decidir cuánto tiempo puede permanecer el mock-up en boca del paciente, debiéndose prestar atención siempre durante este periodo a una higiene bucal excelente. Es conveniente planificar un período de una semana para permitir al paciente habituarse mentalmente a su aspecto, así como en consideración de los aspectos funcionales.

La técnica del mock-up ofrece numerosas ventajas, este método rápido y económico permite al paciente valorar el resultado esperado por sí mismo en la boca.

Hasta ahora el paciente seguía al odontólogo sin participar activamente en el plan de tratamiento, lo cual en ocasiones comportaba resultados indeseados y conflictos, la fase de espera con soluciones provisionales facilita la evaluación del resultado esperado, pero no está indicada en casos clínicos con un enfoque conservador o no invasivo, en el futuro, el paciente se podrá probar su nueva sonrisa para acostumbrarse a ella de antemano, e incluso irse a casa con ella para evaluarla profusamente en los planos estético, psicológico y funcional.

El paciente mejora el cumplimiento terapéutico, pudiendo seguir el plan de tratamiento más relajada y concienzudamente, además de la mejora de la comunicación con el paciente, también se facilita la comunicación con el protésico dental.

Gracias a la toma de impresión y las fotografías del mockup en boca, el laboratorio dispone de información indispensable que anteriormente no se transmitía de forma sistemática, el protésico dental no solo puede probar la funcionalidad del encerado (oclusión estática y dinámica, posición del borde libre para la articulación, apoyo labial), sino también los resultados estéticos (tono de los dientes, forma y volumen de los dientes, simetría de la sonrisa, alineación de la sonrisa con respecto a la estética facial). La facilidad de uso del material permite aplicar esta técnica en la práctica diaria.

Para el odontólogo, la técnica es tan fácil de aplicar como la preparación de coronas provisionales, tampoco es necesario utilizar dique de goma, dado que el mock-up se confecciona en las mismas condiciones que una corona provisional, además, esta técnica no invasiva que no requiere preparación, retención, adhesión o anestesia.

Sin duda, el paciente apreciará la ventaja de este abordaje en cuanto a la conservación del tejido. Con ello, el paciente pasa a experimentar el tratamiento como una suerte de viaje de exploración, no obstante, el campo de aplicación del mock-up también está sujeto a restricciones.

La aplicación se limita a restauraciones protésicas en la zona anterior, estando contraindicada en caso de malposiciones muy pronunciadas, dado que los dientes pueden hallarse fuera del molde del encerado, o si es necesario practicar una ameloplastia (pieza demasiado larga o demasiado curva).

Dado que la elaboración de un mockup requiere cierta destreza manual, se debe practicar en un modelo de yeso antes de trabajar en boca del paciente, la asistencia terapéutica de un paciente puede extenderse durante un periodo de tiempo prolongado; aunque la fase del mockup pueda resultar muy informativa y útil para la comunicación con el paciente, se trata al fin y al cabo de una fase adicional facultativa.

Además, los odontólogos que no utilizan composite autopolimerizable para restauraciones provisionales pueden percibir la adquisición de este material como un costo añadido. No obstante, en favor del mock-up debe ponderarse la posibilidad de mejorar notablemente la adherencia terapéutica del paciente con esta técnica en el marco de un tratamiento completo y, con ello, rentabilizar la inversión. Finalmente, nada resulta más frustrante para un odontólogo que invertir tiempo en la elaboración de un plan de tratamiento prolongado y complejo que después es rechazado por el paciente, que no logra visualizar los resultados esperados.

El mock-up constituye una técnica sencilla y reversible, fácilmente aplicable en la actividad diaria de un consultorio odontológico. Como modelo de previsualización elaborado de composite, permite validar en boca del paciente los aspectos funcionales, estéticos y psicológicos de la restauración protésica que se haya planificado. Ello abre una nueva dimensión al paciente, que ahora puede probar su nueva sonrisa y, de este modo, formarse una idea concreta de la restauración final.

El resultado: el cumplimiento terapéutico del paciente mejora y la relación entre odontólogo y paciente se vuelve más distendida. Desde el punto de vista del laboratorio dental, con este método se proporciona más información al protésico dental, el cual puede así adaptar su trabajo exactamente a las

expectativas del paciente y del odontólogo. La mejora de la comunicación refuerza la colaboración entre odontólogo, paciente y protésico dental.

5. Fotografía Clínica

La fotografía está en constante desarrollo; su utilidad ha sido probada y aplicada en todas las áreas de la medicina. Su empleo en la odontología y sus especialidades se aplica tanto en la clínica privada como en universidades e instituciones de salud, la fotografía se ha convertido en una herramienta necesaria para la clínica dental, de ahí su importancia para esta investigación donde indagare lo más posible sobre los aspectos que hay que tener en cuenta para hacer uso de esta herramienta ahora muy útil en el quehacer odontológico.

Para ello iniciare explicando la palabra fotografía que se define a partir de una combinación de dos conceptos: phōs, por un lado que significa “luz” y grafé, que hace mención al acto de “escribir”. Poniendo en conjunto ambas partes, la palabra significa “escribir con luz”.

Ahora bien, el uso de la fotografía en la práctica odontológica se ha vuelto una necesidad para obtener resultados tanto estéticos como funcionalmente más apropiados, la tecnología digital en la fotografía ha simplificado la obtención de imágenes y se hace necesario cada vez más entrenar al odontólogo en la obtención de un adecuado registro. Conocer conceptos básicos de iluminación será también importante para comprender el proceso.

Por ello es importante mencionar algunos de los antecedentes de esta práctica; por ejemplo, desde que Joseph Nicephore Niépce realizó la primera fotografía de la historia en 1827, (MONJE, 2001) la fotografía ha tenido grandes cambios, han existido diferentes técnicas como calotipos, daguerrotipos y posteriormente la aparición del negativo que perdura hasta nuestros días. Primero a blanco y posteriormente a color, el formato digital introdujo la ventaja de poder observar nuestra exposición inmediatamente, con la particularidad de poder manipular las imágenes por dar otro ejemplo mencionare la experiencia fotográfica que se

presentó al mundo oficialmente por Louis JM Daguerre en la Academia de Ciencias de París el 7 de enero de 1839.

En ese mismo año, Alexander S. Wolcott, un fabricante de instrumentos dentales, diseñó y patentó la primera cámara que producía imágenes sobre una placa de cobre recubierto de plata. (MAHN E., 2013).

Sin embargo, la fotografía data de mucho antes, en tiempos del siglo V y IV AC los griegos ya habían utilizado la cámara oscura entre sus experimentos.

Alrededor del 1500 ya se empezaban a utilizar diferentes combinaciones químicas para plasmar e inmortalizar las imágenes de sus artefactos. Un largo camino se ha recorrido hasta la era de la fotografía digital, alrededor de 1990.

La fotografía clínica constituye una herramienta de diagnóstico y forma parte de los registros que deben realizarse dentro de la clínica odontológica para la rehabilitación oral (modelos, radiografías, entre otros). Mediante éstas se preservan todas las características clínicas del paciente y resulta mucho más sencillo y eficaz que una larga descripción verbal (FREEHE, 1983).

Representa un medio de información que trasciende los idiomas, lo que implica que cualquier persona, odontólogo o no, independientemente de su nacionalidad, pueda comprenderla. Se puede decir que la fotografía es para la estética lo que la radiografía es para la odontología tradicional restaurativa. Constituye un elemento primordial en el seguimiento de casos clínicos. Aporta información de las condiciones iniciales del paciente, y los cambios que se generan durante el tratamiento. En ella se puede observar: líneas de sonrisas, líneas labiales, espacios negativos, desviación de la línea media, colapso vertical, así como también, características propias del diente como forma, tamaño, color, entre otros.

Además, mediante una fotografía es posible captar pequeños detalles que muchas veces pasan desapercibidos cuando se realiza el examen clínico.

Tipos de fotografías clínicas en odontología Con base en la literatura revisada se organizó una clasificación de los tipos de fotografía clínica utilizadas en odontología con el fin de detallar sus características particulares y facilitar una secuencia lógica en el momento de su obtención.

En la clasificación, las fotografías clínicas odontológicas se presentan en tres grupos:

5.1 Fotografía clínica extra oral

Es la toma fotográfica de la cara completa, frente y perfil del paciente. Se obtiene sólo mediante el uso de la cámara fotográfica con distancia focal larga. Este tipo de fotografía es muy utilizada por ortodoncistas, rehabilitadores, esteticistas, cirujanos maxilofaciales y cirujanos plásticos. Los tipos de fotografías extra orales. (RAMOS 2003)

5.2 Fotografía clínica intraoral

Contiene toma fotográfica que se hacen dentro de la boca del paciente, para captar los tejidos blandos y duros de forma más detallada y las relaciones que entre ellos se establecen. En este tipo de fotografía se adiciona al equipo los espejos intraorales de diferentes tamaños y formas que permiten fotografiar zonas de difícil acceso. Igualmente se utilizan bajalenguas y los retractores bucales cuyo tamaño dependerá directamente de las dimensiones de la boca del paciente (Tabla 2).

5.3 Fotografías complementarias

Se emplean para documentar todos los exámenes que forman parte de la evaluación clínica del paciente y revisten utilidad desde el punto de vista didáctico. En ellas se pueden mostrar los modelos, las radiografías e incluso la ficha clínica. Estas fotografías son útiles para anexarlas a la historia clínica del paciente archivado en el computador, seguir la secuencia del tratamiento de manera más práctica y evitar lo engorroso de guardar los modelos de todos los

pacientes (Ramos 2003). También se puede fotografiar el material, equipo e instrumental odontológico (Tabla 2).

Tabla 1. Tipos de fotografía clínica en odontología

FOTOGRAFÍAS EXTRAORALES
Retrato:
<ul style="list-style-type: none"> • Frontal con labios en reposo • Frontal con sonrisa forzada • Perfil derecho e izquierdo • Vista en 45 grados (3/4) • Frontal con platina de Fox • Perfil con platina de Fox
Labios:
<ul style="list-style-type: none"> • Sellado labial • Sonrisa forzada de frente • Sonrisa de perfil derecho e izquierdo • Vista en 45 grados de sonrisa • Overjet
FOTOGRAFÍAS INTRAORALES
Con retractores:
<ul style="list-style-type: none"> • Frente con dientes en oclusión • Vista en 45 grados de dientes en oclusión • Frente con dientes en posiciones funcionales protrusiva, lateralidad derecha y lateralidad izquierda • Frontal superior con fondo negro (background) • Frontal inferior con fondo negro (background)
Con retractores y espejos:
<ul style="list-style-type: none"> • Lateral derecha e izquierda en oclusión • Oclusal superior • Oclusal inferior • Primeros planos en zonas específicas
FOTOGRAFÍAS COMPLEMENTARIAS
<ul style="list-style-type: none"> • Modelos de diagnóstico • Radiografías • Equipos, material e instrumental odontológico

Tabla 2

5.4 Requisitos de la fotografía clínica en odontología

Se deben tener en cuenta ciertos criterios para que la fotografía clínica tanto de pacientes como complementarias adquieran una validez documental. En este aspecto será necesario que el odontólogo mantenga algunos parámetros en mente a la hora de fotografiar al sujeto, para así recolectar en cada toma, información suficiente acerca del caso clínico. No es difícil realizar fotografías si se tiene el equipo necesario, pero hay que estar seguro de que la persona que

está tomando las fotografías conozca el resultado de lo que se está intentado alcanzar (FREEHE 1983).

Las fotos clínicas preoperatorias forman parte del examen inicial y son tomadas en la primera cita. Se debe diseñar un método para tomar fotografías estándar de forma simplificada, fidedigna y es recomendable tomar 2 ó 3 fotos de la misma vista, ya que, esto permite el análisis de ellas en el computador y la elección de las mejores fotografías para presentarlas en conferencias y/o a los pacientes. Recordemos que no existe otra oportunidad para la toma de fotos preoperatorias una vez que se comience el tratamiento odontológico. (FREEHE, 1983)

Las fotografías postoperatorias son generalmente tomadas una o dos semanas después de que el tratamiento ha sido completado, esto permite que el color del diente restaurado y la encía irritada vuelva a la normalidad, para que una fotografía tenga validez documental es necesario que cumpla con los siguientes requisitos:

- Se debe obtener un consentimiento firmado por parte del paciente. Esto permite el uso de las fotografías en donde lo necesite el odontólogo tratante. Sin este consentimiento no se pueden mostrar las fotos a otros pacientes o profesionales, ni realizar presentaciones.
- El elemento fotografiado debe tener una reproducción nítida y fiel, evitando siempre que sea posible, la presencia de elementos distractores
- La imagen fotográfica debe incluir solamente los puntos principales de interés, excluyendo todo aquello que no sea necesario
- La forma, el contorno, el contraste, el color y otros detalles deben aparecer fielmente reproducidos
- El fondo debe estar libre de sombras, objetos distractores y contrastar con el sujeto.
- La fotografía debe tener un buen enfoque (el enfoque es el paso principal para asegurar que todos los detalles de la imagen queden registrados

nítidamente en la película (ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE FOTOGRAFÍA, 1979)

El encuadre debe ser el apropiado para la imagen (el encuadre es la ubicación espacial del objeto a fotografiar dentro de los bordes de la fotografía). Para el encuadre, muchas cámaras traen un guía en el centro del visor que ayuda a situar al sujeto dentro de la fotografía. Al encuadrar una fotografía se debe tratar de eliminar elementos distractores (llenar el encuadre).

- El formato debe ser el adecuado. El formato se refiere básicamente al tamaño, a la forma y a la ubicación de los bordes de la imagen (Enciclopedia Práctica de Fotografía 1979). Para los retratos el formato debe ser rectangular vertical y para las sonrisas, rectangular horizontal.

5.5 Fotografía digital

Gracias a la fotografía digital dental pueden ver con todo detalle la morfología, textura, tono, colocación, etc., de todos y cada uno de los dientes, sin importar lo escondidos que estén, con lo que pueden trabajar de una manera más eficaz y rigurosa.

Lo que antes se hacía de manera manual, con mediciones personales, ahora se hace a través de fotografías que permiten ver la medida exacta de cara a obtener los mejores resultados.

Una supuesta ventaja de la fotografía digital es la facilidad de su uso, lo que hace suponer, engañosamente, que cualquier persona sin conocimiento previo, puede emplearla correctamente, lo cual, conlleva un estudio amplio y que implica una serie de conceptos a definir a continuación dentro de esta investigación. (BUSTOS 2016)

Ahora bien, el centro de la atención siempre ha sido el mismo el uso y manejo de la luz una de las prioridades para el tema de la fotografía, así como otros componentes que se reconocen en esta área.

e) Luz

La luz es un fenómeno físico y corresponde a una estrecha banda de radiación electromagnética a la cual es sensible el ojo humano.

Éste rango de luz visible no tiene límites exactos ya que está supeditada a la sensibilidad de cada persona, pero por lo general nuestra vista es sensible a una gama de longitudes de onda entre 400 y 700 nanómetros.

Por encima y por debajo de los límites del espectro visible existe energía radiante: por encima del violeta se describe como ultravioleta y por debajo del rojo como infrarrojo.

La luz presenta tres propiedades físicas de interés para los fotógrafos: amplitud o intensidad, longitud de onda o frecuencia y ángulo de vibración o polarización. En lenguaje coloquial, la amplitud se puede interpretar como el brillo de la luz y la longitud de onda determina el color.

La luz se propaga en línea recta, por lo cual se producen sombras; dependiendo de la superficie donde rebote, la luz puede modificarse para producir sombras menos oscuras. (BUSTOS 2016)

b) Color

Sin luz, no hay color. El color es un fenómeno complejo resultante de una serie de fenómenos percibidos simultáneamente (fenómeno sensorial) y determinado por las longitudes de onda emitidas por la fuente de luz y reflejadas por las superficies (color luz, color pigmento).

La percepción del color depende de la sensibilidad que tenga el observador. No todos percibiremos el color de igual manera.

c) Propiedades del color

- **Tono:** Atributo que diferencia el color y por la cual designamos los colores: verde, violeta, anaranjado, etc., está relacionado con la longitud de onda que domina el espectro.

- **Valor:** Que tan claro u oscuro parece un color; se refiere a la cantidad de luz percibida.
- **Saturación:** Pureza o intensidad de un color, la viveza o palidez del mismo. Un color puro es saturado, mientras que un color blanquecino es desaturado.

La imagen se forma a partir de un haz de luz que atraviesa un lente compuesto por varios cristales y un diafragma que regula la cantidad de luz que ingresa. Esta luz es reflejada por un espejo hacia un pentaprisma (en el caso de las cámaras réflex) y de allí hacia el visor. De esa forma lo que el observador ve a través del visor es lo que la cámara va a fotografiar.

Una vez pulsado el obturador de la cámara, el espejo se levanta y la luz incide sobre el sensor de la cámara ubicado en la parte posterior. Éste se encarga de recibir la información y convertirla en una imagen digital. Es de especial importancia utilizar el lente adecuado pues es éste el encargado de generar la imagen como la necesitamos.

Gracias al avance de la tecnología, hoy podemos contar con la fotografía digital que nos permite una visión inmediata de los resultados y no tener que esperar al procesamiento de las películas como se hacía antiguamente. Por otro lado, su almacenamiento es fácil y rápido. Poder guardar y ver las imágenes en las computadoras también ahorra espacio y brinda acceso a una base de datos casi inmediatamente.

Muchos de los procedimientos realizados en odontología son procedimientos completamente misteriosos y desconocidos por los pacientes; en este sentido la fotografía nos ayudará a enseñar o explicar el diagnóstico y las diferentes etapas del tratamiento.

El modo en que vemos la luz no coincide con la manera que la cámara la registra.

- **Temperatura del color**

Existe una definición fotográfica para la luz que contiene todos los colores y que, por lo tanto, es blanca: luz diurna.

Toda luz blanca proviene de fuentes de energía radiante (el sol, filamentos incandescentes de un flash, etc.) Existe una correlación implícita con el calor. (Fig. 32).

Los fotógrafos emplean la idea de temperatura del color para describir el color preciso de una fuente de iluminación (tiene relación a su aspecto cuando se calientan), ya sea azulada o amarillenta. De esta forma se describe el fenómeno de temperatura y se le asigna un valor en grados kelvin.

Es de vital importancia estandarizar la fotografía sobre todo al momento del registro de color dentario para comunicación con el laboratorio dental.



Fig. 32: Imagen con temperatura de color. Fuente: Dr. Bustos Carrasco

Ambos tipos de cámaras presentan ventajas y desventajas en su uso y funcionamiento.

5.6 Ventajas y desventajas de las cámaras compactas

Ventajas de las cámaras compactas:

1. Bajo costo.
2. Transportables.
3. Bajo peso.
4. Sencillas de usar.
5. Visor LCD.
6. Bajo consumo de baterías.

Desventajas cámaras compactas:

1. Flash insuficiente.
2. Baja calidad macro.
3. Imagen plana.
4. Distorsión en periferia.
5. Limitada programación manual.
6. Lente no especializado.

Ventajas cámaras réflex:

1. Calidad de imagen (en relación al tipo y tamaño de sensor).
2. Enfoque manual y automático.
3. Variedad de accesorios.
4. Imagen sin distorsión
5. Programación manual (estandarizar foto).
6. Lentes específicos.

Desventajas cámaras réflex: (Fig.33)

1. Alto costo.
2. Mayor peso.
3. Mayor preparación y conocimientos.
4. Mayor consumo de batería.

Partes de una cámara réflex

5.6.1 Cuerpo

Es la parte de la cámara donde se encuentra el visor, el disparador y el LCD junto a los botones de programación.

5.6.2 Lente

Existen varios tipos de lentes especializados para los distintos requerimientos que se tenga, en odontología se precisa de un lente macro.



Fig.33 Calidad e imagen con cámaras réflex Fuente: Dr. Bustos Carrasco.

5.6.3 Lentes macro

Un lente macro, es un lente especializado para responder a las exigencias de la fotografía odontológica.

Es un lente de distancia focal fija, exclusivo para primeros planos. Otorga un alto detalle a objetos pequeños, entrega una profundidad de campo adecuada a los requerimientos clínicos de la cavidad oral. También brinda una relación 1:1 sin distorsiones en su imagen para reproducir tanto formas como detalles.

Idealmente utilizar un lente de distancia focal fija de 100 mm Macro (Canon 100mm USM, Nikon 105mm).

La principal ventaja es la distancia a la que permite enfocar los objetos. Lo suficientemente cerca para manipular los accesorios como espejos, pero lo suficientemente lejos como para que el lente no se empañe con la respiración del paciente. (BUSTOS 2016)

5.6.4 Programación

El uso de una cámara réflex demanda de conocimientos teóricos sobre cómo se compone una imagen, pero también se hace necesario conocer en profundidad cómo funciona el equipo y qué variables determinan el resultado final.

Ya hemos visto de qué forma influye el balance de blancos en la temperatura del color, pero el tipo de fotografía para el odontólogo demanda ciertos requisitos:

1. Reproducible
2. Alto detalle
3. Iluminación adecuada

Para ello, es imprescindible conocer tres variables que nos ayudan a definir la imagen.

Apertura:

Corresponde a el grado de apertura del diafragma ubicado en el lente de nuestra cámara. Se expresa con la letra "f" seguido de un número que indica la distancia desde el borde externo al borde interno del diafragma. A menor número, el diafragma se encontrará más abierto y por lo tanto ingresa más luz. Por el contrario, un número mayor, supone un diafragma más cerrado por ende ingresa menos luz.

Velocidad de obturación:

Corresponde a la velocidad con que el obturador se abre y cierra. Se expresa en fracción de segundos $1/X$. Mientras más grande es el denominador, más rápida es la velocidad de obturación y por lo tanto menor cantidad de luz alcanza a ingresar hasta el sensor.

Sensibilidad ISO:

Es la sensibilidad que puede tener una película o un sensor a la luz. Las cámaras digitales tienen un rango de ISO que normalmente va de 100 a 3200. Mientras más grande el número, significa que la cámara necesita menos luz para tomar una foto.

5.7 Variables

A continuación, analizaremos las variables:

Velocidad de obturación alta: Al abrir y cerrar rápidamente el obturador, la cantidad de luz que llega al sensor es menor, por lo tanto, la fotografía puede quedar subexpuesta (oscura). (Fig.34)



Fig. 34: Sensibilidad de una película o sensor;

Velocidad de obturación alta, oscura. Fuente: Dr. Bustos Carrasco, Luis

Velocidad de obturación baja: al abrir y cerrar el obturador más lentamente ingresará más luz al sensor, por lo tanto, la fotografía se verá más iluminada y podría quedar sobreexpuesta (muy iluminada, incluso “quemada”).(Fig. 35)

El problema de esto es que al permanecer abierto por una fracción de segundo mayor es muy probable que la imagen se vea borrosa o movida (trepido).

Apertura elevada: el tener un diafragma abierto implica que ingresará mayor cantidad de luz por lo tanto la fotografía se verá más iluminada, el problema asociado a esta variable es que irá en desmedro de la profundidad de campo

(es el área de una fotografía que aparecerá bien definida y con detalle), comúnmente se enfocan los incisivos centrales y desde caninos hacia atrás se ve desenfocado.



Fig. 35: Imagen con Velocidad de obturación baja, Fuente: Dr. Bustos Carrasco, Luis

Apertura disminuida: Cuando el diafragma está cerrado, ingresa menos luz, la fotografía podría quedar oscura, pero se gana en profundidad de campo (mayor valor diagnóstico pues se ve nítidamente incisivos y molares). (Fig. 36)



Fig. 36: Apertura disminuida. Fuente: Dr. Bustos Carrasco, Luis

ISO bajo

Supone una menor sensibilidad a la luz por lo que podría darnos una imagen subexpuesta pero de gran detalle. (Figura 37)



Fig.37: Imagen con características ISO bajo Fuente: Dr. Bustos Carrasco.

ISO alto: supone una mayor sensibilidad a la luz y se utiliza cuando las condiciones de iluminación del objeto son desfavorables, sin embargo, esto va en desmedro de la calidad de la fotografía por el “ruido” que se manifiesta en ella. (Figura 38)



Fig. 38: Imagen con características ISO alto Fuente: Dr. Bustos Carrasco.

Todo lo anterior indica que la condición ideal para tomar una fotografía odontológica apunta a utilizar un ISO bajo para obtener un buen detalle de las estructuras a fotografiar, una velocidad de obturación relativamente rápida para evitar que la fotografía aparezca “movida” y una apertura de diafragma baja para ganar en profundidad de campo.

Sin embargo, estas condiciones nos entregarán una imagen subexpuesta (oscura). He aquí la importancia de una correcta fuente de iluminación artificial: el flash.

Balance de blancos

El balance de blancos corresponde al ajuste de la temperatura del color que se puede aplicar sobre una fotografía y se mide en grados kelvin.(Fig.39)



Fig.39: Balance de Blancos. Fuente: Dr. Bustos Carrasco, Luis

Las cámaras digitales tienen la posibilidad de hacer una corrección automática de este parámetro seleccionando auto en el menú de balance de blancos o AWB (Auto White Balance). Sin embargo, dado que trabajaremos con solo una fuente de iluminación, invariable en su temperatura, es conveniente mantenerla en “day light” o flash para poder obtener el mismo resultado en nuestros registros independiente de la hora del día y espacio físico.

Tomando en cuenta las variables y la fuente de iluminación, se han desarrollado parámetros de programación para cámaras digitales, cabe destacar que éstos parámetros deberán modificarse en la medida que el equipo lo requiera, se describen a continuación dos programaciones que sufren pequeñas variaciones principalmente por la distancia al objeto.

5.7.1 Programación Fotografía Intraoral

Por tratarse de una fotografía que se realiza a corta distancia dentro de una cavidad oscura como la cavidad oral, es necesario ajustar los parámetros de la siguiente forma:

Velocidad 1/125s

Apertura f 22

ISO 100

5.7.2 Programación fotografía extraoral

Por tratarse de una fotografía que se realiza a mayor distancia del objeto, se deben ajustar los parámetros de la cámara que compense la disminución en la iluminación (a medida que la fuente de iluminación se aleja del objeto, disminuye la iluminación de éste):

Velocidad 1/125s

Apertura f 8 a 11

ISO 400

5.7.3 Iluminación

En la sección anterior se identificaron las variables y se dieron las directrices de como programar el equipo, sin embargo, se suscitaba el problema de las fuentes de iluminación.

En fotografía odontológica es quizá el punto más importante pues si bien el área de trabajo es pequeña, se presentan distintas situaciones clínicas que deben ser solucionadas con los equipos adecuados.

En el mercado se identifican dos tipos de flash para fotografía macro, que analizaremos a continuación. Ring Flash y Twin Flash (Figura 40)



Fig. 40: Dr. Bustos Carrasco.

a) Ring Flash (Flash anular o circular)

Éste tipo de flash se caracteriza por recorrer de forma circunferencial al lente, de modo que la fuente de iluminación se encuentra alrededor del lente, evitando así la formación de sombras al incidir de forma directa en el objeto.

La indicación de éste tipo de flash es muy amplia pues serviría para fotografía intraoral y extraoral. (Fig.41)

Pero su mayor provecho es en sectores posteriores, dado lo estrecho de la apertura bucal para que la luz incida directamente en los molares. Otorga imágenes más bien planas, carentes de volumen.

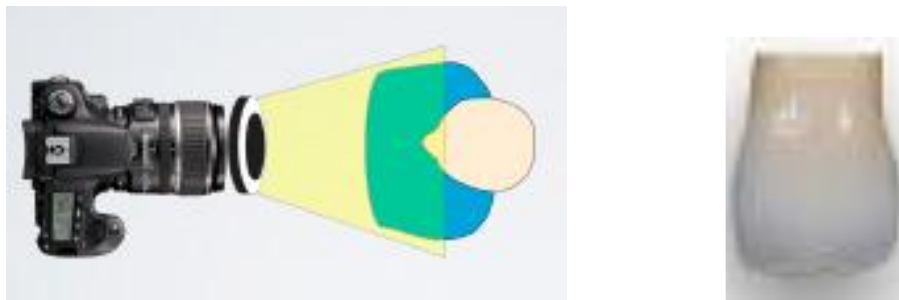


Fig. 41: Flash anular o circular. Dr. Bustos Carrasco, Luis

b) Twin Flash

Éste tipo de flash, se utiliza también en fotografía macro pero tiene la particularidad que otorga mayor flexibilidad en el juego de luces (Fig.42) pues ambas fuentes de iluminación se encuentran levemente distanciados del lente, generando sombras que dotan a la fotografía de tridimensionalidad y volumen. Es ampliamente utilizado para fotografiar sector anterior en intraoral y fotografía extraoral.

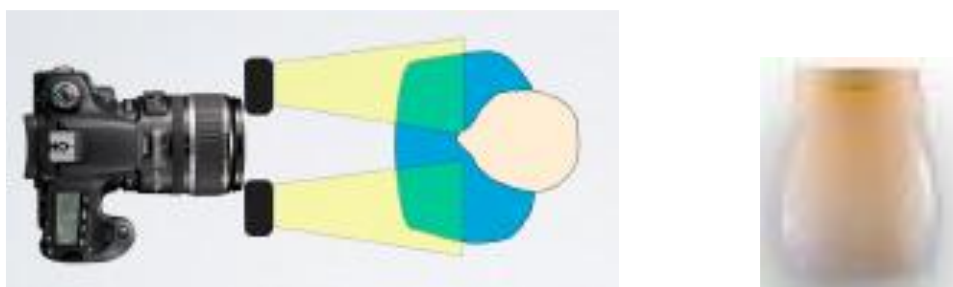


Fig. 42: Twin Flash. Dr. Bustos Carrasco.

Una vez que determinamos la programación de la cámara y la selección del flash adecuado, procedemos a la selección de los registros de nuestro interés, para que a fotografía tenga valor diagnóstico no sólo debe cumplir con requisitos de iluminación y enfoque, también debe tener la capacidad de ser reproducible en el tiempo, siendo así como diversos estudios se han centrado en la estandarización. (Fig. 43)



Fig. 43: Dr. Bustos Carrasco.

5.8 Importancia del protocolo

1. Comunicación con el paciente.
2. El uso en el marketing profesional.
3. Evaluación y planificación del paciente.
4. Monitorización del paciente.
5. Efecto del tratamiento sobre el rostro.
6. Registro médico - legal.
7. Comunicación con laboratorios y especialistas de derivación.
8. Diferenciación.

5.9 Accesorios

Espejos intraorales (oclusales y laterales)

Separadores de labios

Contrastes

Trípode (Fig. 44)



Fig. 44: Accesorios para fotografía dental

5.10 Series fotográficas en odontología

Las posibles fotografías clínicas que pueden realizarse en odontología son múltiples como ya se mencionaron anteriormente

A) Extraorales:

- Cara: frontal, lateral derecha, lateral izquierda.
- Tres cuartos: frontal, oblicua derecha, oblicua izquierda

B) Intraorales:

- Céntrica: frontal, lateral derecha, lateral izquierda
- Máxima intercuspidadación: frontal, lateral derecha, lateral izquierda
- Protusiva: frontal, lateral derecha, lateral izquierda
- Lateralidad derecha: frontal, lateral derecha, lateral izquierda
- Lateralidad izquierda: frontal, lateral derecha, lateral izquierda
- Oclusales: superior, inferior

C) Complementarias (dientes anteriores, dientes anteriores superiores, etc.)

Cuando se habla de derecha o izquierda nos referimos a que ese es el lado del sujeto que muestra la fotografía. (FREEHE C. 1983).

Las fotografías de tres cuartos tienen como objetivo principal el análisis de la sonrisa y, por lo tanto, es imprescindible realizarlas de esta manera. Las fotografías de la cara tienen otros fines y deben realizarse con expresión seria y relajada, si el paciente usa gafas han de retirarse, sin embargo, también pueden realizarse fotografías de cara entera sonriendo y tres cuartos con expresión seria.

A grandes rasgos se mencionan algunas consideraciones, sin embargo, el análisis fotográfico la posición céntrica y de los movimientos de la mandíbula debe realizarse desde las tres visiones estándar (frontal, lateral derecha y lateral izquierda) para obtener 3 toda la información posible sobre las prematuridades, la guía anterior, la disclusión posterior y las interferencias.}

La necesidad de algunas fotografías complementarias puede venir determinada por el análisis estético del frente anterior (color, forma, alteraciones, etc.), por la presencia de lesiones mucosas o gingivales y por otros motivos.

También, pueden realizarse fotografías de los modelos o de las prótesis que pueden ser muy útiles a la hora de documentar un caso.

La comunicación en el laboratorio protésico puede facilitarse añadiendo a los registros habituales algunas fotografías.

La mayoría de los autores coinciden en que el número mínimo de fotografías que deben realizarse para completar la exploración son nueve, a saber:

- Cara (expresión seria): frontal y lateral derecha.
- Tres cuartos (sonriendo): frontal y oblicua derecha.
- Máxima intercuspidadación: frontal, lateral derecha y lateral izquierda.
- Oclusales: superior e inferior.

Estas mismas fotografías deben realizarse como mínimo al final del tratamiento. Por tanto, el número mínimo de fotografías por cada caso es de dieciocho.

Cada una de estas consideraciones permite conocer y a su vez cumplir con las necesidades del odontólogo que satisfagan al paciente de las cuales cada sus consideraciones específicas y detalladas que se mencionan a continuación:

5.10.1 Protocolo Extraoral

El protocolo extraoral consta de un juego de 20 fotografías extraorales 4 en vista frontal, 8 3/4 de perfil y 8 perfil completo (Fig. 45).

5.10.1.1 Vista Frontal

Como primer requisito para éste tipo de registro es establecer en primera instancia el plano bipupilar paralelo al piso, Se debe tener especial cuidado en la inclinación de la cabeza en sentido sagital, ubicando previamente el plano infraorbitario paralelo al suelo, en sentido transversal se debe tener en consideración ubicar al paciente de tal forma que se vea el lóbulo de ambas orejas de forma simétrica. Esta orientación junto a la sagital son las únicas que no pueden modificarse en el computador. (FREEHE C. 1983).

Una vez establecidos los planos, la cámara debe ubicarse a la altura de los ojos del paciente en sentido vertical, abarcando desde el esternón hasta 5cm sobre el límite superior del pelo.

Se debe enfocar la zona bucal y luego elevar la inclinación hacia los ojos nuevamente antes de disparar.

Se describen cuatro posiciones básicas:

- Labios juntos.
- Labios entreabiertos (reposo).
- Sonrisa.
- Sonrisa máxima.

Éstas posiciones se repiten en las fotografías de $\frac{3}{4}$ perfil y perfil completo.

5.10.1.2 Vista 3/4 perfil:

Se indica al paciente que se siente de tal manera que quede en un ángulo de 45 grados en relación a la cámara y que mueva su cuerpo hasta que a nivel del rostro la punta de la nariz coincida con el pómulo.

Se mantienen los planos suborbitario y bipupilar paralelos al piso. Se toma la secuencia de 4 fotos y al igual que en la anterior, con la cámara a la altura de los ojos, se enfoca la zona de los labios (disparador pulsado hasta la mitad) y luego se vuelve a los ojos (apretar disparador completamente).

5.10.1.3 Vista perfil completo:

Se indica al paciente que tome asiento, siguiendo las indicaciones del plano infraorbitario y bipupilar anteriormente descritos y tomamos como relación los pilares de filtrum labial. Se requiere al paciente que se incline hasta que ambos pilares del filtrum se superpongan.

Muchos autores indican que el plano a fotografiar va desde un punto ubicado detrás de la oreja hasta la punta de la nariz en sentido horizontal, sin embargo se puede aumentar en caso que la posición de la cabeza en relación al cuerpo, sea objeto de análisis (la forma adecuada de hacerlo sería tomar una fotografía específica de ésta situación).

Gracias a que el enfoque se realiza en la zona labial, podemos hacer un recorte específico de la zona.

Es de vital importancia lograr la máxima amplitud en la foto de sonrisa máxima pues nuestra planificación será hecha en base a ella. Es por este motivo que se hace necesario por énfasis en ello y complementar con el registro de video en función.

Con el fin de lograr que el encuadre sea el mismo en todo el registro es de gran ayuda el uso de trípode para fotografía extra oral.



Fig. 45: Imágenes con vista del protocolo extra oral

5.10.2 Protocolo Intraoral

Una vez conseguidas las fotografías extraorales, el enfoque continua en conseguir las intraorales, éstas se realizan sobre el sillón dental en su mayoría pero en ocasiones una silla puede ser de utilidad en especial para la fotografía frontal donde la curva del maxilar superior varía según la posición de la cabeza en sentido sagital (mantener el plano bipupilar e infraorbitario), (FREEHE C. 1983).

Al igual que en la extraoral, se registran las vistas frontal, lateral y 3/4. (Fig.46)
Se suman al registro los movimientos excursivos, vistas oclusales y tomas específicas.

Vista frontal



Fig. 46: Fotografía con enfoque intraoral

Se ubica al paciente erguido con la cabeza hacia el fotógrafo.

Retractoires en las comisuras labiales.

Plano oclusal centrado horizontalmente y perpendicular al plano de la fotografía.

Centrar la línea media y encuadrar la fotografía para abarcar todos los dientes y tejidos blandos relevantes.

Para conseguir máxima nitidez de la imagen se debe enfocar la cámara en los caninos, no en lo incisivoscentrales.

5.10.2.2 Vista lateral



Fig. 47: Fotografía con enfoque en vista lateral

5.10.2.3 Posición semierguida.

Espejo distal al último molar, desplazarlo lateralmente, retrayendo el labio con un separador individual del otro lado, encuadrar desde distal del canino hasta el diente más posterior.

Plano de oclusión paralelo a la película y en el centro del encuadre.

Enfocar sobre la zona premolar.

5.10.2.4 Vista oclusal maxilar



Fig. 48: Enfoque con posición semierguida, sobre la zona premolar

5.10. 2.5 Posición supina

Uso de retractor de contraste o labial superior.

Espejo sobre la tuberosidad del maxilar, no sobre los dientes.

Espejo perpendicular a la cámara.

Alinear línea media del paladar.

Enfocar zona premolar.

Airear con jeringa triple o templar en agua tibia los espejos para que no se empañen.

5.10.2.6 Vista oclusal mandibular



Fig. 49: Imagen con posición supina, vista oclusal mandibular

Posición supina, paralelo al suelo. Inclinar la cabeza, plano oclusal paralelo al suelo. Retractor de contraste, apoyar el espejo sobre la almohadilla retromolar, no sobre los dientes y la lengua hacia el paladar, el espejo debe divergir del plano oclusal tanto como sea posible. Alinear la línea media lingual con el centro del encuadre y enfocar la zona premolar.

5.10.2.7 Tomas específicas

Involucra el registro de detalles específicos de una acción clínica o vistas frontales de grupos anteriores, para estos registros, son de gran utilidad el uso de retractores parciales para retraer el labio y usar un medio de contraste por palatino (FREEHE C. 1983).

Otro registro muy utilizado es la “Vista 12 horas”, que se realiza con el paciente sentado en una silla, con la cabeza hacia atrás y la cámara ubicada detrás del paciente (Fig. 50 y 51) se toma un registro de los anterosuperiores en su relación con el labio inferior.



Fig. 50 y 51: Vista 12 horas. Fuente: Mahn E. (2013).

5.10.2.8 Registro de color

Para la toma de color se debe utilizar de preferencia el muestrario de color específico para cada material e incluso para cada marca de cerámica.

Se debe situar el color seleccionado frente al borde incisal de la pieza a seleccionar con la misma inclinación que la pieza para que la luz incida de la misma forma sobre el muestrario. De preferencia se toman 5 imágenes de la misma situación de frente, laterales, picado y contrapicado, (Fig. 52) luego se selecciona una de ellas y se modifica en un editor digital de imágenes, dejándola en blanco y negro para evaluar valor y en otra aumentando la saturación y aumentando el contraste para evaluar estructuras internas.



Fig. 52: Registro de color. Fuente: Mahn E. (2013).

La fotografía es entonces una herramienta verdaderamente útil y necesaria en nuestros días por la importancia, pero sobre todo por el extenso apoyo que recibe el odontólogo a partir de poder percibir imágenes reales para documentación del caso clínico antes, durante y después del tratamiento.

De la misma forma es de gran utilidad para la planificación detallada del tratamiento, y facilita la comunicación con el paciente. Una persona podrá conocer mejor sus condiciones y problemas dentales si antes del tratamiento se le enseña una serie de sus fotografías (tanto intra como extraorales). Igualmente, por este medio visual, el odontólogo podrá mostrarle al paciente el posible resultado comparándolo con casos similares donde se pueda observar

el antes y el después. Por otro lado, muchos de los avances que se logran durante el curso de un tratamiento odontológico no son apreciados de inmediato por el paciente, ya que los cambios que se producen son mínimos (Freehe 1983).

Por medio de las fotografías iniciales, el odontólogo puede recordar al paciente las condiciones que presentaba antes del tratamiento y de esta manera hacerle comprender el progreso del mismo.

La fotografía clínica también simplifica la comunicación con el laboratorio de prótesis.

Las fotos que acompañan un trabajo, facilitan mucho la labor del técnico dental, ya que le aportan mayor información acerca de las características del paciente, como el color de la piel, características faciales, línea de sonrisa, sombras y líneas labiales entre otros, las cuales no podrán ser nunca mostradas mediante un simple modelo de yeso.

6. Conclusiones

El diseño de sonrisa va más allá de tener dientes blancos; este procedimiento involucra todos aquellos tratamientos cuya finalidad, es mejorar el aspecto de la sonrisa del paciente con el manejo adecuado de un protocolo , el paciente puede conocer el resultado final del tratamiento de diseño de sonrisa ofrecido por el odontólogo, de esta manera, se tiene una garantía absoluta del resultado, lo que representa un valor agregado y diferenciador importante para aquellas personas que han perdido piezas dentales y desean sustituirlas o mejorar algún desperfecto que dañe la armonía de la sonrisa.

Hoy en día, gracias a las nuevas técnicas de cirugía guiada y planificación digital, algunos implantes o el manejo de la fotografía entre otros tratamientos es posible visualizar los posibles resultados que se obtendrán en el paciente, para ello es fundamental aplicar las técnicas y conocimientos que ofrece el odontólogo con ayuda de áreas especializadas como el manejo de la técnica dental en el caso del encerado, o la fotografía, que requieren herramientas y conocimientos que en conjunto pueden tener como resultado una propuesta satisfactoria para el paciente, entre otros.

Las estéticas facial y dental son parte importante del atractivo físico, sentirse insatisfecho con la apariencia física puede tener repercusiones no solo estéticas, sino también sociales y psicológicas. Muchos pacientes están insatisfechos con el color de sus dientes, la ausencia o desorden de alguna pieza dental, el propósito de este estudio fue evaluar las herramientas que se pueden emplear para diseñar una sonrisa armoniosa y que cumpla con los elementos que satisfagan al paciente el impacto de la estética dental en pacientes estará sometidos a procedimientos, que pretenden corregir, algún defecto de forma profesional y permanente.

7. Anexos

Lentes: El lente ideal para la fotografía dental es el macro 105 mm, el cual nos da los acercamientos necesarios, inclusive un acercamiento mayor para observar algún detalle particular de un diente.

En la cámara

Para la cámara se sugiere utilizar el formato JPEG en su mayor calidad o RAW con tarjetas con mayor memoria. Da 110 exposiciones con 1 GB.

En la computadora

Para la computadora, el archivo menos conveniente es el JPEG, debido a la pérdida de detalle. TIFF es excelente para impresiones fotográficas, pero con peso mayor en los archivos. Photoshop PSD es excelente para optimizar imágenes y además soporta capas.⁵

Archivos de salida

Se refiere al Internet o a la impresión. Impresión: La calidad de foto es a 300 dpi y para Internet, a 72 dpi. Entre más pequeño sea el pixel, más resolución se obtendrá.

El JPEG no es recomendable para la impresión por la pérdida de detalle.

El TIFF es excelente a 300 dpi.

El PSD photoshop tiene gran calidad a 300 dpi.

E-mail y Web: JPEG se recomienda debido a su compresión; es el más utilizado a 72 dpi. Un archivo no debe pesar más de 1.4 Mb.⁶

Teoría del color

Los dos modelos primarios de color son aditivos y sustractivos.

El color que ven nuestros ojos y las imágenes que fotografiamos y reproducimos en nuestro monitor son ejemplos del modelo de color aditivo de RGB. Los colores aditivos se forman combinando los tres colores primarios de luz (rojo, verde y azul), para después originar los demás colores. Cuando estos tres colores se combinan en la máxima intensidad, el resultado que se obtiene es blanco puro.

La ausencia de estos colores (ausencia de luz), da el negro.

Los colores sustractivos utilizan los colores secundarios (cian, magenta y amarillo).

Éstos se observan en impresiones de libros, revistas y pinturas de arte.

La combinación de estos colores da el negro.⁵

Temperatura del color y ajuste de blancos

La fotografía funciona mediante la luz, pero no toda la luz es igual debido a las diferentes fuentes de luz. Éstas producen luces de diferentes características de color.

El término de temperatura del color se utiliza para describir el color de la luz; se mide en grados Kelvin o

“K” y fue descubierta por William Thompson Kelvin. Esta escala describe la intensidad de los colores rojo y azul.

Las temperaturas bajas describen que la luz es más caliente o roja 1,000-2,500 K.

Las temperaturas medias refieren que la luz es blanca o neutral 5,000-5,500 K.

Las temperaturas altas describen que la luz es fría o azul 7,000-10,000.

El ojo humano tiene la capacidad de ajustar estas variaciones de la temperatura del color, por lo cual no vemos la coloración roja o azul de la luz natural o amarilla de la luz artificial.

La cámara fotográfica no tiene esta capacidad, por lo cual debemos ajustar nuestra cámara fotográfica a los diferentes tipos de luz.

Los modos más comunes de ajuste son:

- Automático
- Luz de día
- Sombras
- Nublado
- Flash
- Tungsteno.⁵

Equipo

Ahora hablaremos un poco acerca de los diferentes tipos de cámaras digitales:

1. Las compactas pequeñas de gamma baja, diseñadas para la fotografía casual (viajes y reuniones, entre otras actividades). Las cuales a pesar de tener una buena definición y número de píxeles, no están diseñadas para la fotografía clínica.

2. Las compactas de gamma media, que van de 6.1 millones de megapíxeles a 12 millones de megas, son de mayor tamaño y calidad; aunque tampoco son ideales para la fotografía clínica. Algunos modelos son los mayormente utilizados por la mayoría de los dentistas y estudiantes, como:

Modelos de cámaras digitales compactas:

- Fuji finepix s7000 (con 6.2 megas)
- Sony dsc-f 828 (con 8.0 megas)

Estas cámaras, a pesar de tener una buena cantidad de píxeles, tienen la desventaja de no contar con flash anular, por lo que es difícil controlar una luz artificial adecuada para lograr buenas exposiciones dentales. Otra gran desventaja es que el diafragma más pequeño es de f8, insuficiente para lograr una profundidad de campo óptima.

La profundidad de campo ideal para las tomas dentales es de f22 hasta f32; sin embargo, los resultados son apenas aceptables.

Los números de X en una cámara digital corresponden a la cantidad de acercamientos que pueden hacerse.

Estas cámaras tienen funciones de lentes macro, zoom y/telefoto dentro del mismo objetivo.

Las cámaras reflex-digital son las ideales para la fotografía clínica, pues cuentan con formato digital, cuya gran ventaja es la de trabajar con objetivos reflex. Es decir, si trabajamos con objetivos intercambiables, como macros de 105 ó 200 mm, tendremos además, una amplificación de la distancia focal al ser el sensor digital más pequeño que el formato de 35 mm, lo anterior significa que si tenemos un macro de 105 mm, éste se convierte en 140 mm.

Además podemos conectar un flash anular a nuestro objetivo y tener una iluminación ideal para nuestras exposiciones.

Lentes

El lente ideal para la fotografía dental es el macro 105 mm, el cual nos da los acercamientos necesarios, inclusive un acercamiento mayor para observar algún detalle particular de un diente.

Flash anular

Indispensable para la iluminación de la cavidad bucal. Al ir en el extremo del objetivo provee la luz artificial necesaria.

Espejos

Son indispensables para la toma de las exposiciones laterales y oclusales, ya que nos proporcionan el encuadre adecuado (Figura 4), generalmente vienen en juego de 2; lateral y oclusal.

Retradores labiales

Junto con los espejos son indispensables para las exposiciones dentales, ya que debemos retraer los tejidos blandos (carillos, lengua), para lograr un encuadre adecuado y libre de distracciones.

Para las exposiciones oclusales se recomienda un retractor en forma de horquilla, de preferencia de acetato transparente.

Tripié

Es indispensable para lograr las exposiciones faciales estandarizadas.

Lentes UV

Para proteger los objetivos.

Parasol

Para evitar la entrada de luz parásita en el objetivo zoom.

Conclusiones

Tradicionalmente, la estética dental y facial se define en términos de amplios y otros no tanto, hablando de macro estética se abarcan las interrelaciones entre la cara, los labios, las encías, los dientes y la percepción visual de que estas relaciones sean agradables, la micro estética involucra la estética de un diente individual y la percepción de que el color y la forma sean agradables.

El proceso de análisis y diseño de la sonrisa comienza a nivel macro dental, primero mediante el examen de la cara del paciente, después mediante una evaluación de los dientes individuales y, finalmente, con la selección de materiales, tomar múltiples ángulos fotográficos del rostro (por ejemplo, facial y sagital) facilita este analisis.

Durante la planificación de un tratamiento estético tenemos que tener en cuenta muchas variables, como la situación inicial del paciente en cuanto a oclusión, mal posición, color inicial y otros elementos que se pueden conocer gracias a la morfología dental e intentar cumplir los objetivos y deseos del paciente.

Para ello es necesario apoyarse de las herramientas más útiles que nos permiten valorar todos estos aspectos de forma simultánea como suele ser predecible en el resultado final del tratamiento en estética y rehabilitación dentofacial; su base radica en el diagnóstico y el planeamiento, en el momento de realizar un encerado diagnóstico, se debe buscar que la restauración logre formar una sola unidad con los tejidos remanentes del paciente, la unidad es el requisito predominante de la composición y el ordenamiento de las partes para darle al individuo el efecto de un todo que en conjunto con el apoyo del técnico dental se puede valorar.

Otra herramienta de la que se puede hacer uso ahora es el Mock Up que ahora sabemos se compone de una prueba que a partir de una solución estética facilita acercarse a un resultado final satisfactorio para el paciente.

Adjunto para el diseño de la sonrisa es hablar de fotografía en odontología, con el que los odontólogos cuentan en clínica como herramienta fundamental para el análisis y la divulgación de sus investigaciones.

Se puede afirmar que la fotografía es un arte y una ciencia que contribuye al desarrollo personal del profesional odontológico, porque le permite comprender mejor los fenómenos físicos y psicológicos del manejo de la luz y el color. Además le facilita al profesional ser más perceptivo a la hora de evaluar aspectos relacionados con la estética, como por ejemplo la armonía, la proporción y el balance.

Por lo tanto, el diseño de sonrisa se basa en una serie de herramientas útiles que en colaboración con el paciente y el especialista permitirán pre diseñar modelos que satisfagan las necesidades del paciente pero sobre todo se logre a cumplir con la estética que agrade a la vista de quien lo considera puede ser más atractiva de quien se atiende.

RAW

Es el formato que da la mayor calidad en una imagen, no tiene compresión y no pierde ningún detalle de calidad, el peso de los archivos es menor que en TIFF. Su desventaja es que necesita un programa especial para abrir las imágenes. Da 14 exposiciones en una tarjeta de 128 MB.

8. Bibliografía

Dr. BUSTOS carrasco, Luis (2016) fotografía clínica odontológica una herramienta subestimada, Facultad del Odontología de la Universidad del Desarrollo Concepción, Chile.

Coachman C., Ricci, A., Calamita, M., (2012). Digital Smile Design: A Digital Tool for Esthetic Evaluation, Team Communication and Patient Management.

COACHMAN C, Van Dooren E, Gürel G, Landsberg C, Calamita M, & Bichacho N. (2010). Smile Design: From Digital Treatment Planning to Clinical Reality.

COACHMAN, C. Calamita M. (2012) Digital Smile Design: Treatment Planning and Comunication in esthetic Dentistry. Quintessence of Dental Technology.

Catalogo Protesis 2007 Edicion Primavera.

Enciclopedia Interactiva Encarta. 2002. Microsoft.

Escobar R. Priscilla (2011) “Aplicación Del Encerado Diagnostico Para Una Correcta Evaluacion Funcional”UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL FACULTAD DE CIENCIAS MEDICASGuayaquil-Ecuador

FREEHE C. (1983). La fotografía dental: técnicas y equipos. Madrid. Clínicas odontológicas de Norteamérica. Interamericana

HARICHANE Yassine (Una ayuda en la práctica diaria de la odontología estética El mock-up

KRISHAN VD. (2008) Characterization of posed smile by using visual analog scale, smile arc, buccal corridor measures, and modified smile index. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.

LONDOÑO, M. Botwro. P (2012) La sonrisa y sus dimensiones. Revista Facultad de Odontología Antioquia.

MAHN E (2013). Clinical digital photography. Part 1: Equipment and basic documentation. International Dentistry – African Edition Vol. 3, No. 1

MAHN E (2013). Dental Photography. Part II Protocol for shade taking and communication with the lab. International Dentistry African Edition Vol. 3, No. 3

JOHN. E. Rhoads, (2012) Kenneth. D. Rudd. Robert.M. Morrow.
Procedimientos en el Laboratorio Dental. Tomo II. Protesis Fija

MONJE, Luis (2001).Curso de Fotografía de. Capítulo 1 Historia de la fotografía. Internet.

Nelson SJ, Ash Wheeler MM. Jr. Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. 9ª ed.
Barcelona: Elsevier; 2011.

Rabago, Elicia (2015) ABC de la prótesis dental

Shilling- Wilson- Morrison (1979) Manual de Encerado Oclusal. Die Quintenssenz.