



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA**

TESIS DE DOCTORADO

***“Angulo Facial Inferior y su correlación con la
Altura y la Profundidad de la Cara en la
determinación de la Dimensión Vertical”***

Doctorando: Od. Fernando Mario Vigo

Directora: Prof. Dra. Alicia Elena Kitrilakis

Co-Director: Prof. Dr. Cesar Luchetti



AÑO 2018

***“Angulo Facial Inferior y su correlación con la
Altura y la Profundidad de la Cara en la
determinación de la Dimensión Vertical”***

**A mi Hijo
A mi Esposa**

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento en primer lugar a la persona que me ha iniciado en el campo de la docencia y la investigación, mi Directora de Tesis, la **Prof. Dra. Alicia Kitrilakis**, por su apoyo incondicional y la dirección de este trabajo.

Mi gran respeto profesional y mi admiración como ser humano, a una brillante mujer, resiliente, emprendedora y sumamente tenaz.

A mi Co-Director de tesis, **Prof. Dr. Mg. César Gabriel Luchetti**, “un maestro que inspira”.

Sin sus consejos, ayuda, enseñanza, trabajo, comprensión y ánimo nunca hubiese sido posible llevar adelante esta tesis.

A la **Prof. Dra. Alicia Cruzado**, Decana de la Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas Universidad Nacional de La Plata, por su destacada e invaluable colaboración en el desarrollo del modelo matemático para el análisis de la dimensión vertical presentado en la presente tesis.

A la **Prof. Dra. Mercedes Medina**, por darme la posibilidad de realizar este trabajo, y por su estímulo constante e incansable, hacia todos los docentes, para desarrollar trabajos de investigación, con el gran objetivo de elevar el nivel científico de nuestra Facultad.

A todos los **Docentes de la Asignatura Prótesis A**, por su apoyo constante y su valiosa colaboración en este trabajo.

INDICE GENERAL

| | |
|--------------------------|-----|
| Título | 2 |
| Agradecimientos | 4 |
| Índice | 5 |
| Resumen | 6 |
| Introducción | 11 |
| Marco Teórico | 13 |
| Objetivos | 89 |
| Material y Métodos | 90 |
| Resultados | 94 |
| Discusión | 110 |
| Conclusiones | 118 |
| Bibliografía | 121 |

RESUMEN

En Odontología, la Dimensión Vertical es la altura del tercio inferior de la cara. El término mismo ha sido definido, desde el punto de vista protésico, como aquella medición de la altura facial inferior, tomada entre dos puntos arbitrariamente seleccionados y convencionalmente localizados, uno en el maxilar superior y el otro en la mandíbula.

La pérdida de la altura facial inferior, sea cual fuese su causa, trae consigo un alto número de trastornos ya sean psíquicos o físicos.

El registro de la dimensión vertical en el paciente totalmente desdentado ha sido por años un tema controvertido, y es uno de los puntos pendientes de la prostodoncia.

OBJETIVOS:

Diseñar una estrategia para la correcta determinación de la dimensión vertical en pacientes desdentados.

Estudiar el ángulo facial inferior en pacientes desdentados y sus variaciones.

Evaluar la altura y profundidad de la cara en pacientes desdentados y sus variaciones.

Correlacionar el ángulo facial inferior y la altura y profundidad de la cara, con el fin de explicar las variaciones.

Determinar una constante, y lograr una fórmula matemática, que permita facilitar el logro de la dimensión vertical correcta en pacientes desdentados.

MATERIAL Y METODOS:

Se seleccionaron 150 pacientes al azar, sobre el total de pacientes atendidos en la clínica de prótesis total de la Asignatura Prótesis A.

1) Se determinó la DV utilizando, como punto de partida, las medidas Angulo externo del ojo- Comisura y Base de nariz-Mentón, y luego se desgastaron 3 mm para crear el espacio libre interoclusal, con lo que obtenemos una DVO tentativa.

- 2) Se tomó el registro de relación céntrica y se montaron los modelos en un articulador semiajustable.
- 3) Se confeccionaron rodetes especiales que reproduzcan las formas de las arcadas, y luego se probaron los dientes en cera en dos tiempos: primero la guía anterior sola, manteniendo los rodetes en los sectores posteriores, y luego con todas las piezas.
- 4) Tanto en la prueba de rodetes, como en las de dientes, se verificó la DV por métodos fonéticos, la estética, y todo otro elemento que estuvo al alcance del operador; y en los casos que fue necesario se realizaron las correcciones correspondientes.
- 5) Terminados todos los procedimientos, **y la instalación de las prótesis**, se tomaron nuevamente las medidas extraorales clásicas (ángulo externo del ojo-comisura #M1 y base de la nariz – mentón #M2), para poder realizar a posteriori el análisis comparativo con las medidas cefalométricas.
- 6) Acto seguido, se tomaron telerradiografías de perfil y se trazó el ángulo de la altura facial inferior utilizando tres puntos cefalométricos: Sna, D y Xi.

El Sna corresponde a la imagen de la espina nasal anterior; el D se localiza en la intersección de los ejes mayores, vertical y sagital, de la imagen radiográfica de la sínfisis; y el Xi está situado en el centro geométrico de la rama ascendente de la mandíbula. Para ubicarlo correctamente, primero trazamos el plano de Frankfort, luego hacemos dos paralelas al mismo, una pasando por el borde inferior de la escotadura sigmoidea y la otra por el centro de la escotadura premaseterina; y dos perpendiculares que pasan por el borde anterior y el borde posterior de la rama. De esta manera nos queda formado un rectángulo, en el cual trazamos sus diagonales y en la intersección de estas marcamos el punto Xi.

Dibujamos el ángulo con vértice en Xi, cuya medida promedio es de 49 grados (+/- 5 grados)

Luego, tomamos las medidas de altura del tercio facial inferior y la profundidad en las telerradiografías, de la siguiente manera:

Altura del tercio facial inferior: Una vez logrado el ángulo con vértice en **Xi** se trazó una línea que va perpendicular al plano de Frankfort partiendo del punto **Sna** hasta cortar la prolongación de la línea **Xi - D** de esta manera determinamos la altura.

Para determinar la profundidad (H) se trazó otra línea que parte del vértice del ángulo (Xi) paralela al plano de Frankfort hasta interceptar a la altura.

De esta manera se tomaron medidas cefalométricas sobre telerradiografías de perfil (ángulo facial inferior, profundidad y altura de la cara), buscando correlacionarlas entre sí, y con las medidas extraorales obtenidas previamente.

RESULTADOS:

Las medidas extraorales fueron en M1 (ángulo externo del ojo-comisura) de 6,989cm (0,445) y en M2 y (base de la nariz – mentón) de 6,744cm (0,477).

El ángulo facial inferior fue de 49,989 (4,556) grados.

La altura de la cara, es decir del tercio facial inferior en la cefalometría, fue de 6,416cm (1,131).

La profundidad de la cara fue de 6,389cm (0,832).

Mediante Regresión Lineal Múltiple la variable dependiente ángulo pudo ser predicha por las variables independientes altura, con una relación directa ($p < 0,001$) y profundidad, con una relación inversa ($p < 0,001$).

Las variables M1 y M2 no mostraron valor predictivo para el ángulo.

Los datos obtenidos a este punto, permiten tener unas medidas de referencia al momento de registrar la dimensión vertical de un paciente, que dado la cantidad de casos evaluados, podría considerarse como un parámetro válido, para comparar con lo obtenido en cada caso en particular.

Sin embargo, con el fin de lograr un aporte superador, y con los datos obtenidos, se buscó crear una fórmula que permita simplificar y obtener la altura facial inferior de manera más predecible.

$$Y = H \times (\tan(\alpha_1) + \tan(\alpha_2))$$

donde $\alpha_2 = \alpha - \alpha_1$

En esta fórmula, cada uno de los elementos corresponde a:

Y: Es la base del triángulo, que corresponde a la altura del tercio facial inferior.

H: Es la altura del triángulo, que corresponde a la profundidad de la cara.

α_1 : Corresponde a la parte superior del ángulo facial inferior, entre la línea que va de Xi hasta SNA como rama superior del ángulo, y H, que es la profundidad de la cara, paralela a Frankfort, con lo cual tendería a ser constante.

α_2 : Corresponde a la parte inferior del ángulo facial inferior y equivale al valor de alfa, menos alfa 1

En función de la misma, se generó además una tabla que permita calcular de manera sencilla la dimensión vertical.

CONCLUSIONES:

Según los resultados obtenidos, y el análisis de los mismos, podemos concluir que no existe una medida extraoral precisa para determinar la dimensión vertical en el desdentado total.

Dichas medidas solo constituyen aproximaciones que pueden servir como punto de partida, y que luego deberemos chequear por otros métodos.

No se observó relación entre las medidas extraorales y el ángulo facial inferior.

Si se observó, en las cefalometrías, una correlación entre el ángulo, la altura de dicho ángulo a nivel de la altura facial y la profundidad.

Es decir, por ejemplo, que a igual ángulo, cuanto mayor sea la profundidad del mismo, mayor será la altura.

Estos valores nos dan mayores datos de referencia, haciendo posible valorar lo realizado en la clínica, y realizar las correcciones que sean necesarias.

Y en este sentido, además de los valores de referencia de las medidas clásicas obtenidos más los que incorporamos del ángulo facial inferior, se propone el uso de la cefalometría y de una fórmula para obtener la altura facial inferior.

De acuerdo a lo descrito en resultados en mayor detalle, el protocolo que proponemos es el siguiente:

Protocolo Propuesto para la Determinación de la Dimensión Vertical

- 1) Utilizar la técnica clásica de confección de rodetes como punto de partida. A ello podemos sumar los datos del presente estudio, que dan promedios de la altura facial inferior extraoral, que pueden servir de referencia adicional.
- 2) En base a eso se ajustan los rodetes, se determina la dimensión vertical presuntiva (o inicial), y se toman los registros para montar en articulador.
- 3) En el articulador se preparan los rodetes proforma.
- 4) Se chequean los rodetes proforma en boca, y se realizan ajustes en caso de ser necesario
- 5) Con los rodetes proforma en posición se toma la telerradiografía de perfil y se realiza la cefalometría.
 - a) La cefalometría nos permitirá confirmar si la DV inicial es correcta, si esta con un ángulo en valores normales, en cuyo caso no es necesaria ninguna modificación; o bien nos mostrará la necesidad de realizar alguna modificación, si el ángulo facial inferior esta fuera de los valores normales.
 - b) Si es necesario realizar correcciones, podremos utilizar la formula creada, o bien la tabla generada para 3 ángulos diferentes, con el fin de realizar las modificaciones necesarias.
- 6) Luego de ajustados los rodetes por los datos obtenidos con la cefalometría, se continúa con los pasos normales: prueba de dientes anteriores y prueba de dientes completa, donde se tiene oportunidad de realizar alguna corrección adicional, y finalmente la terminación.

Es decir que, en resumen, a la técnica clásica incorporamos el análisis cefalométrico y una fórmula para realizar las correcciones que correspondan.

Para finalizar, podemos decir que el análisis de la dimensión vertical, utilizando la altura y la profundidad del ángulo facial inferior podría resultar un método de mayor exactitud clínica.

Es, además, una técnica sencilla, que puede integrarse fácilmente a la práctica clínica diaria.

INTRODUCCION

Gracias a la evolución de los tratamientos odontológicos se ha conseguido mantener las piezas dentarias por más tiempo. A pesar de esto todavía existe un alto porcentaje de individuos que las han perdido en su totalidad.

En el paciente desdentado desaparece un componente vital del rostro que es la dentadura, por lo tanto, se pierde la expresión del misino.

Al perder el soporte vertical, pierde su proporción esquelética, pierde la dimensión vertical natural.

Una de las cuestiones primordiales de las prótesis totales es la pérdida de la dimensión vertical (DV). Muchas reglas permiten la recuperación de la misma, pero a menudo debemos aceptar nuestro fracaso.

En Odontología, la dimensión vertical es la altura del tercio inferior de la cara. El término mismo ha sido definido, desde el punto de vista protésico, como aquella medición de la altura facial inferior, tomada entre dos puntos arbitrariamente seleccionados y convencionalmente localizados, uno en el maxilar superior y el otro en la mandíbula.

Los primeros que utilizaron este término fueron los completistas, que conocían la necesidad de dejar un espacio interoclusal que permitiera que los músculos estriados del sistema gnático pudieran trabajar con períodos de actividad y reposo.¹ La pérdida de la altura facial inferior, sea cual fuese su causa, trae consigo un alto número de trastornos ya sean psíquicos o físicos.

Sin duda alguna, el registro de la dimensión vertical en el paciente totalmente desdentado ha sido por años un tema controvertido, y es uno de los puntos pendientes de la prostodoncia.^{2,3}

Estamos de acuerdo en que la dimensión vertical está determinada por la longitud óptima de contracción de los músculos elevadores, fijando de esa

manera una distancia intermaxilar constante dentro de la cual hacen erupción las piezas dentarias, lográndose así la dimensión vertical oclusiva.^{4,5}

También estamos de acuerdo, que es de suma importancia en el desdentado total registrar correctamente dicha dimensión vertical oclusiva para poder devolver mediante las prótesis las estructuras perdidas, en armonía con las ATM, el sistema neuromuscular y la estética.⁶

Sin embargo, no estamos de acuerdo en los métodos para lograrlo, puesto que se han postulado diversos, pero ninguno ha probado, hoy por hoy, ser el correcto, sino que solo constituyen aproximaciones.⁷

La estética, si bien debe ser valorada, no sirve a los fines de un correcto registro, puesto que puede ser aceptable dentro de un amplio rango de variación de dimensión vertical⁸, otro tanto sucede con la posición de reposo, debido a que la misma no es constante, y varía dentro de un mismo individuo según diversos factores.^{9,10}

Debemos prestar atención entonces a la función, ya que solo de esta manera lograremos construir prótesis que no interfieran con la misma.

Como puede observarse, existen diferentes técnicas de determinación de la dimensión vertical, y también numerosos factores que pueden afectarla.

El presente trabajo, viendo los resultados empíricos de los métodos utilizados, evaluará una modificación del ángulo facial inferior de Ricketts en pacientes desdentados, que es la continuación de trabajos iniciados por nuestro grupo desde hace muchos años^{11,12}, y su correlación con la altura y la profundidad de la cara, mediante teleradiografías y mediciones faciales, con el fin de buscar y aportar un elemento más preciso a la determinación de la dimensión vertical.

MARCO TEORICO

CONTENIDOS:

I) EL HOMBRE DESDENTADO

Consecuencias anatómicas del edentulismo

Complicaciones estéticas secundarias a la pérdida ósea

Funcionamiento y rendimiento de las prótesis removibles

Aspectos psicológicos de la pérdida de los dientes

II) VALORACION DE LAS ALTERACIONES DE LOS MAXILARES TRAS LA PÉRDIDA DE LA DENTACION

III) SECUENCIA CLÍNICA EN PRÓTESIS TOTAL

I) EL HOMBRE DESDENTADO

La pérdida de las piezas dentarias, para el ser humano significa la desfiguración del rostro, alteración de la fonación y además dificultades masticatorias importantes.

Las consecuencias externas de la pérdida de la dentadura son las de una involución de carácter senil del rostro, una degeneración de la articulación de la palabra y el gesto y trastornos graves de la alimentación. Ello acarrea además alteraciones psíquicas y somáticas.^{13, 14}

Las alteraciones de la personalidad, tales como inhibiciones y vergüenza, que la falta de la dentadura trae consigo, conllevan un trastorno de valores del ser humano en lo referente a los aspectos profesionales y del entorno, en particular desde el punto de vista de su relación de pareja.¹⁵

La odontología geriátrica -odontogeriatría- sería la disciplina que interrelaciona los problemas bucales del geronte, con la medicina interna y los aspectos psicológicos y sociales del paciente.

Esta responsabilidad de la odontología en pro de la senectud resulta cada vez más importante y cabe analizar diversos factores, a saber;

- 1) Consecuencias anatómicas del edentulismo
- 2) complicaciones estéticas secundarias a la pérdida ósea
- 3) Funcionamiento y rendimiento de las prótesis removibles
- 4) Aspectos psicológicos de la pérdida de los dientes.

1) Consecuencias anatómicas del edentulismo

La pérdida de dientes provoca una resorción del hueso alveolar circundante y da lugar a la formación de rebordes edéntulos atróficos. Esta alteración va acompañada de problemas anatómicos clínicos, que a menudo modifican los resultados predecibles de los tratamientos tradicionales.¹⁶ La pérdida ósea provoca, en primer lugar, una reducción del ancho del hueso. El reborde residual estrechado que queda, produce molestias cuando los delgados tejidos que lo cubren tienen que soportar la carga de una prótesis mucosoportada.

La atrofia continuada de la mandíbula también puede dar lugar a la formación de rebordes oblicuos internos y milohioideos prominentes recubiertos por mucosa fina, móvil y poco adherida. El proceso alveolar residual sigue reabsorbiéndose y, en última instancia, los tubérculos genianos superiores pasan a ser la parte más elevada del reborde mandibular anterior.

Al ir perdiendo el hueso ancho y altura la encía pierde adherencia en forma gradual.

La mandíbula con atrofia avanzada suele estar recubierta por tejido gingival muy poco o nada adherido. La encía queda expuesta a abrasiones por parte de la prótesis móvil, y se acompaña además de la existencia de inserciones musculares desfavorables.

El espesor de la mucosa que recubre el reborde atrófico dependerá de trastornos sistémicos o de los fármacos administrados. Algunos trastornos, como la hipertensión, la diabetes, la anemia y las alteraciones nutricionales, ejercen un efecto nocivo sobre los tejidos de apoyo de las prótesis removibles. Estos trastornos provocan disminución de la tensión de oxígeno a nivel de las células basales del epitelio. Las células superficiales siguen desprendiéndose a la misma velocidad, pero, el ritmo de formación celular en estrato basal desciende. Debido a ello, va disminuyendo gradualmente el espesor de los tejidos superficiales.

La pérdida del tejido óseo mandibular no se limita al hueso alveolar, también se puede reabsorber parte del hueso basal. Puede producirse una dehiscencia del contenido del conducto mandibular y/o del agujero mentoniano, que pasa a formar parte de la zona de apoyo de la prótesis. Como consecuencia de ello se puede producir un dolor agudo y/o una parestesia transitoria o permanente de las zonas inervadas por el nervio mandibular.

La lengua de los pacientes con rebordes atróficos totalmente edéntulos suele aumentar de tamaño para adaptarse al mayor espacio que antes ocupaban los dientes. Al mismo tiempo, los pacientes aprenden a utilizar la lengua para restringir los movimientos de la prótesis, interviniendo más activamente en la masticación y en los procesos digestivos.

La disminución del control neuromuscular que se suele producir con el envejecimiento acentúa aún más los problemas con las prótesis tradicionales. La

capacidad para utilizar adecuadamente una dentadura puede ser una habilidad aprendida con la práctica. El paciente de edad avanzada, que ha perdido los dientes recientemente puede carecer de habilidad motora necesaria para adaptarse a las nuevas condiciones.¹⁷

2- Complicaciones estéticas secundarias a la pérdida ósea.

Los cambios faciales que se producen de forma natural como consecuencia del proceso de envejecimiento pueden verse acelerados o favorecidos por la pérdida de los dientes.

La disminución de la altura facial como consecuencia del colapso de las dimensiones verticales da lugar a diversos cambios faciales. La pérdida del ángulo labio mentoniano y la profundización de las líneas verticales de la región producen un aspecto duro al ir disminuyendo progresivamente las dimensiones verticales, la oclusión evoluciona hacia una maloclusión de clase III esquelética. Debido a ello, la mandíbula rota anteriormente, produciendo un aspecto prognático, y se observó una reducción del ángulo labial horizontal a nivel de las comisuras labiales. El paciente parece triste cuando la boca está en reposo. Se produce un adelgazamiento de los labios debido al escaso apoyo labial proporcionado por la prótesis y a su retracción como consecuencia de la pérdida de anchura del hueso crestal.

La pérdida de tejido óseo también da lugar a una profundización del surco nasolabial y a una acentuación de otras líneas verticales sobre el labio superior. Los hombres suelen dejarse el bigote para limitar este efecto.

El labio superior parece mayor, y cuando está en reposo deja ver menos los dientes anteriores. Esto tiende a "envejecer" la sonrisa, ya que cuanto más joven es el paciente más dientes muestra cuando el labio superior está en reposo o cuando sonrío.

La atrofia también afecta las inserciones de los músculos masetero, mentoniano y buccinador. Los tejidos se aflojan produciendo "papada" o "mentón de bruja". Este efecto es aditivo, ya que los músculos pierden tono con la pérdida de los dientes y la disminución de la actividad ¹⁷. (Figs. 1 y 2)



Fig.1 y 2. Alteraciones faciales en el desdentado total.

3) Funcionamiento y rendimiento de las prótesis removibles

En una dentición natural se considera el 100 % de la eficacia masticatoria. En un paciente edéntulo, la fuerza oclusal máxima no llega al 25 %, y cuanto más tiempo lleve en esa condición, menor fuerza es capaz de ejercer.

La reducción de la eficacia masticatoria hace que las personas que usan dentadura sólo puedan comer alimentos blandos o triturados, evitando muchas comidas.¹⁸

Sin embargo debemos tener en cuenta los problemas que ocasiona el bruxismo, que se observa no solo en los dientes naturales, sino también en los portadores de prótesis. La fuerza; ejercida al rechinar los dientes aumenta en un 400 % del valor normal.

4) Aspectos psicológicos de la pérdida de los dientes.

La mayoría de los pacientes con pérdida de dimensión vertical sufren trastornos físicos y estéticos que consciente o inconscientemente lo llevan a autoexcluirse de sus vínculos sociales y sentirse muchas veces rechazado, lo que puede relacionarse con muchas patologías, entre ellas la depresión.^{10, 13, 14}

II) VALORACION DE LAS ALTERACIONES DE LOS MAXILARES TRAS LA PÉRDIDA DE LA DENTICION

Los cambios de carácter involutivo que se producen en el sistema estomatognático van a ejercer una influencia importante en el tratamiento protésico del desdentado total.

La reabsorción de la cresta alveolar es irregular, se debe a la cronología de la realización de las extracciones, a sobrecargas de prótesis parciales mal indicadas, pudiendo llegar hasta la base mandibular.

La zona alveolar frontal del maxilar superior, premaxila, se reabsorbe más rápidamente por sobrecarga y cambia su inclinación, originariamente paralela al plano de Camper, con una inclinación dorso caudal de 10° a 20°

En un análisis en el plano horizontal, donde se esquematizan las proyecciones de ambos maxilares, el maxilar superior se va achicando y queda por dentro del esquema del inferior.¹⁹ (Fig.3)

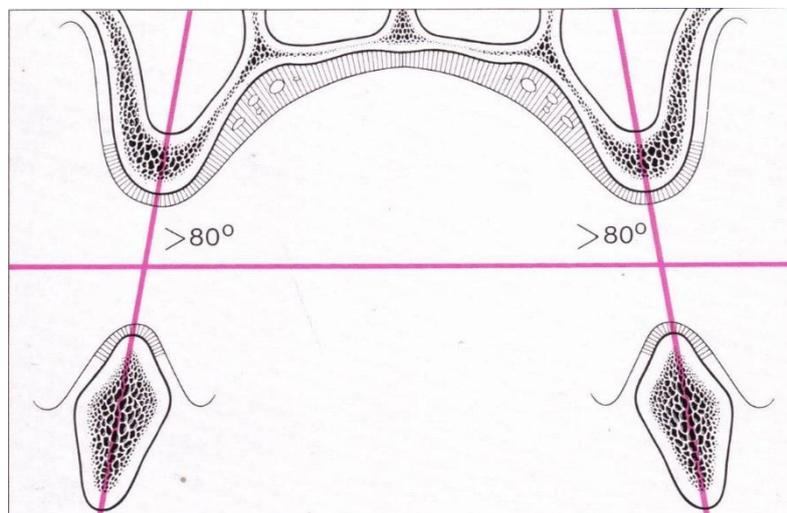


Fig.3. Inversión de la relación de los rebordes desdentados

Por lo tanto, en una vista, frontal, debido a la reabsorción centrípeta en el maxilar superior y centrifuga en la mandíbula, cambia el eje vertical intercresta alveolar. La relación intermaxilar es favorable para la disposición normal de los molares, cuando la línea de unión entre la línea media de la cresta del maxilar inferior y la del maxilar superior forma un ángulo de más de 80°. Un ángulo menor a 80° en relación al plano de oclusión exige un montaje de dientes borde a borde.

Articulaciones Temporomandibulares

En personas de edad avanzada, se producen una serie de transformaciones y manifestaciones de desgaste de las ATMs debidas a la pérdida de dientes, que se van produciendo de manera progresiva.^{20, 21}

Generalmente, si al perder piezas dentarias, éstas no se reponen, el diente sin antagonista se extruye, o se mesializa si no tiene el proximal, por lo tanto, se pierde el equilibrio de la oclusión y la alineación tridimensional.²²

El arco de cierre comienza a funcionar con interferencias oclusales, que se transforman en contactos deflectivos. Se produce una sobrecarga de las articulaciones temporomandibulares por compresión del disco, que muchas veces llega a perforarse. Es frecuente que con la auscultación se detecten ruidos. El disco cambia de posición debido a la pérdida de elasticidad de los ligamentos que lo sostienen, por las continuas exigencias funcionales a que es sometido, por lo cual desde una posición centrada sobre la cabeza del cóndilo, varía su posición hacia adelante y hacia la línea media.

Estos cambios pueden dar lugar a deformaciones del disco y a la producción del ruido o "crepitación" al abrir y cerrar la boca. Se producen cambios degenerativos que pueden llevar a la artrosis articular.²²

III) SECUENCIA CLÍNICA EN PRÓTESIS TOTAL

1) Recepción del paciente. Ficha. Historia clínica.

Radiografías.

Impresiones preliminares con alginato.

2) Modelos preliminares con yeso piedra: técnica directa-indirecta.

3) Diseño y confección de la cubeta individual.

4) Impresión definitiva:

Delimitación funcional con compuesto para modelar en lápiz verde.

Impresión con silicona regular y corrección de defectos con silicona fluida, si es necesario.

5) Modelo definitivo: protección de bordes con cera y encajado.

6) Confección de placas para relación intermaxilar con rodetes de cera, con medidas convencionales, montaje de modelo superior con arco facial, utilizando la placa superior con el rodete, se aconseja utilizar adhesivo.

Se debe utilizar zócalo de modelo desmontable.

7) Determinación del plano de oclusión con referencia al plano de Camper (tragus-ala de la nariz), utilizando el plano de Fox.

8) Dimensión vertical: determinación de la misma en reposo y en oclusión (ángulo externo del ojo/comisura (base de nariz/ mentón)

9) El Primer registro es limitativo de RC, fijando los rodetes con grampas (método manual).

10) Montaje del modelo inferior en RC en el articulador (montaje inicial).

11) Registro intraoral de RC, incorporando las placas de Phillips a los rodetes utilizados anteriormente. Con esto obtenemos la RC definitiva.

12) Montaje definitivo del modelo inferior en el articulador, en RC.

13) Confección de los rodetes proforma para obtener los siguientes datos clínicos:

- plenitud facial
- línea de la sonrisa
- soporte labial

- contacto de los carrillos
- plano oclusal
- dimensión vertical
- relación lingual

14) Elección de dientes: forma, tamaño, color

15) Prueba de dientes parcial: incisivos y caninos superiores e inferiores, manteniendo los rodets en premolares y molares. Se verifica estética, fonética, RC y plano de oclusión (alineación tridimensional)

16) Prueba de dientes total siguiendo el concepto de protección incisivo –canina (oclusión orgánica)

17) Se desmontan los modelos del articulados se llevan a la mufla para el curado del acrílico (Recordar que debe tener zócalo desmontable),

18) Se rescatan los modelos de la mufla que deben posicionarse nuevamente en el articulador donde se realizarán todos los ajustes oclusales necesarios.

19) Instalación de la prótesis.

20) Controles oclusales y de firmeza, asentamiento y adherencia de las bases.

1) Historia Clínica

Es importante la valoración del paciente en cuanto a si tiene interés por una nueva prótesis, qué experiencia tuvo con prótesis anteriores, requisitos estéticos y funcionales que espera lograr.

Hallazgos clínicos

a) Analizar las crestas Alveolares

Las pérdidas alveolares extensas por atrofas son una influencia negativa para la estabilización de las prótesis

Pueden aparecer irregularidades debidas al distinto grado de reabsorción, que impiden el correcto sellado del margen, perdiendo adhesión, o por ejemplo, si están en ambas tuberosidades, pueden provocar zonas de retención excesivas por lo cual, se indica un tratamiento quirúrgico.

¿Cómo se halla la proyección horizontal de ambos maxilares entre sí y cómo discurre la cresta intra-alveolar?

Este análisis de discrepancia de ambos maxilares condicionara el tipo de articulación dentaria que elegiremos

b) Análisis de los reparos del maxilar superior y del inferior

Maxilar superior

- 1 - rafe palatino
- 2- torus palatino
- 3- tubérculo maxilar
- 4- espacio paratuberoso
- 5- zona glandular
- 6- zona de tejido adiposo
- 7- línea alveolar
- 8- paladar blando
- 9- línea de deglución
- 10- papila incisiva

- 11- rafe pterigomandibular
- 12- arco palatogloso
- 13- frenillo labial superior

Maxilar inferior

- 1- tubérculo alveolar mandibular
- 2- torus mandibular
- 3- línea milohioidea
- 4- músculo geniogloso
- 5- cintella lingual
- 6- carúncula sublingual
- 7- pliegue mioglótico

Observando los espacios mencionados analizaremos: los espacios disponibles entre ambos maxilares, la calidad de la mucosa, que puede ser tensa, poco elástica, hiperqueratósica o ulcerada, con edema, fibroma o tumor.

La lengua, con alteraciones epiteliales, saburra, tamaño, movilidad, alteraciones neoplásicas.

Los labios: herpes, queilitis angulares. Tono de la musculatura labio bucal.

Si existen torus, evaluar si se pueden aliviar o se deben eliminar quirúrgicamente. Analizar las inserciones musculares del piso de boca, hasta qué punto se eleva con el acto de deglución. El suelo lingual es de consistencia blanda, o se aprecia la inserción del músculo geniogloso.

2) Impresiones Preliminares y Definitivas

Requisitos para la toma de impresiones

La toma de impresión de los maxilares desdentados tiene como objetivo lograr una reproducción fiel de los tejidos que brindaran asiento a la prótesis para permitir la elaboración de una base protésica cuya superficie interna ajuste a esos tejidos y pueda distribuir uniformemente la presión en la mayor área posible. La elaboración de la prótesis total, implica la toma de dos impresiones.

La primera impresión preliminar o anatómica que se obtiene al principio con cubetas estándar para obtener un modelo preliminar.

La segunda impresión, es la funcional, que se realiza de forma individualizada a través de una cubeta preparada a partir del modelo anatómico o preliminar.

Objetivos de la impresión anatómica

El objetivo de la primera impresión para la elaboración de la prótesis en pacientes edéntulos es principalmente reproducir las regiones maxilares y obtención del modelo preliminar, para la confección de la cubeta individual.

Objetivos de la impresión funcional

- 1) Una mejor reproducción, de los tejidos que van a soportar la prótesis.
- 2) Determinar la longitud y espesor definitivos de los márgenes de la misma.
- 3) Representación de la zona neutra y el margen externo de la prótesis.

Límite de acción o línea mucogingival: se refiere a la transición entre la mucosa insertada (inmóvil) del maxilar y el inicio de la mucosa supra adyacente a los músculos, que resulta móvil.

En la región periférica todas las prótesis deben desplazar muy poco la mucosa, aunque se pretende conseguir un molde completamente libre de presión y no extendido.

El efecto de vacío de la prótesis depende de los márgenes (funcionales) de la misma. Si los márgenes son demasiado cortos no se produce este vacío. Si son

demasiado largos, la prótesis genera un vacío de gran intensidad, de forma que se desestabiliza por la musculatura perioral.

Esto se puede traducir en lesiones sobre los tejidos (por presión) y pérdida del efecto de vacío duradero. La musculatura circundante debe contribuir a estabilizar la prótesis.

Espacio libre de músculos o zona neutra: región localizada entre las mejillas, los labios y la lengua, que antes estaba ocupada por las apófisis alveolares y los dientes. En los edéntulos este espacio está disponible para las prótesis.

El objetivo de las medidas funcionales, es conseguir representar este espacio para poder colocar los dientes artificiales.

Cuando se consigue utilizar la zona neutra para el cuerpo de la prótesis, entonces, se consigue la estabilidad de la misma.

Impresión preliminar (primera impresión)

Esta impresión registra la situación de los tejidos que soportaran la prótesis (área mucosa). Debe ser extendida, es decir, abarcar la mayor área posible de la base ósea de las zonas maxilares.

De esta impresión se obtiene un modelo que servirá de orientación general y para elaborar la cubeta individual que se usara para la segunda impresión.

Esta impresión se toma generalmente con alginato usando cubetas estándar.

Si las condiciones son difíciles, especialmente en el maxilar inferior, es mejor tomar la impresión con masa termoplástica o silicona masa.^{23, 24}

Impresión preliminar con alginato

La toma de impresión comienza con la selección y prueba de la cubeta.

La cubeta estándar podrá ser lisa o perforada pero de flancos bajos. Se elige una cubeta que se corresponda con la forma y el tamaño del maxilar a impresionar. (fig. 4)

JUEGO DE CUBETAS



Fig.4

CUBETAS PERFORADAS

Maxilar sup.



Maxilar inf.



Fig. 5

Para elegir el tamaño puede resultar útil medir con un compás de puntas secas, en el paciente, la zona más ancha, que en el maxilar superior está a la altura de las tuberosidades, y en el maxilar inferior a la altura de los trígonos retromolares. (Fig. 6-7)



Fig. 6 y 7. Medición con un compás de puntas secas, para facilitar la elección de la cubeta.

Esta medida nos permitirá elegir una cubeta ajustada, pero como el material de impresión (alginato) requiere de cierto espesor para una copia fiel, serán necesarios 2-3 mm de holgura.

Las diferencias anatómicas, como por ejemplo, paladar muy profundo, tendrán que ser corregidas con el agregado de cera.

Manipulación

Material necesario para mezclar el alginato: Lo único que se necesita es:

- 1) un proporcionador de polvo,
- 2) un proporcionador de agua,
- 3) una taza de goma, espátula con una hoja razonablemente ancha y flexible. Si se utilizan sobres de dosificados en lugar de polvo a granel, no se necesita el primer elemento. (Fig.8)



Fig.8. Elementos necesarios para preparar el alginato

Colocación y retiro de la impresión

El material debe ser llevado a la boca antes que se produzca la gelación. Si ésta ha comenzado se incorporan tensiones a la impresión que pueden luego producir distorsiones. Hay que evitar que la impresión se mueva mientras se produce la gelación a fin de impedir la alteración de la estructura fibrilar y la inducción de tensiones. La impresión debe ser retirada con un movimiento rápido, ya que los hidrocoloides se comportan más elásticamente en esas condiciones. El retiro lento involucra largos períodos de distorsión que deben ser evitados ya que la estructura fibrilar se altera, impidiendo que la recuperación posterior sea total. En este aspecto los movimientos del balanceo son los más perjudiciales. La recuperación es más cercana a la totalidad si el retiro es hecho rápidamente.

La impresión recién obtenida debe ser lavada con agua para eliminar de ellas la saliva antes de proceder al vaciado.

Impresión inferior: se prepara el material siguiendo las proporciones indicadas por el fabricante, se carga la cubeta, ubicándose el operador, en la posición de 7 hs. (delante del paciente).

Se procede a la introducción y centrado de la cubeta pidiéndole al paciente que levante la lengua, mientras el odontólogo modela los frenillos labiales y los tejidos blandos traccionándolos. Luego se mantiene la cubeta en su sitio sujetándola con los dedos índices y mayor, mientras el pulgar de la misma mano se coloca por debajo del mentón. Esta es la fase de relación del material.

Impresión superior: una vez seleccionada la cubeta se procede a cargarla con el material de impresión. La posición del operador para esta maniobra será 11s, es decir, por detrás del paciente el cual se encuentra, sentado y erguido.

Se introduce la cubeta en boca y se centra, profundizándola de atrás hacia adelante, luego, el operador tracciona los carrillos y labio superior para modelarlos en la impresión.

Se mantiene en boca hasta la gelificación del material y posteriormente será retirado de la misma.

Las impresiones del maxilar superior suelen tener vacío. Para retirar la impresión da resultado, primero separar las mejillas para abrir así el margen externo, dejar que se acumule algo de aire por debajo de la impresión y hacer presión con el dedo índice en el margen lateral de la cubeta. Cuando se retira la impresión existe el riesgo de que el alginato se suelte de la cubeta.

Posteriormente se procede a realizar la eliminación de la película salival. Si existen socavados más pronunciados, la mayor deformación producida durante su retiro requiere de un tiempo algo mayor para recuperarse. En cualquier caso, la impresión debe ser vaciada antes de que haya pasado una hora desde su retiro. (Figs.9 a 12)

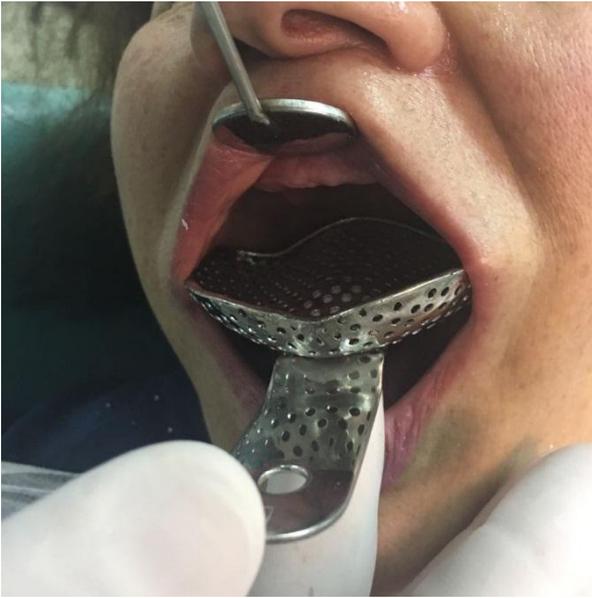


Fig. 9 Prueba de cubeta



Fig. 10. Carga de alginato



Fig.11. Toma de impresión



Fig. 12. Impresión retirada

Evaluación de la impresión

¿Cuándo desecharla?

*Cuando vemos alguna parte de la cubeta metálica en la impresión de alginato, que podrá ser, porque la cubeta es chica o está descentrada.

*Si se desprende el alginato de la cubeta, que podrá ser por falta de retención en el diseño de la cubeta o una maniobra inadecuada.

*Presencia de burbujas.

¿Qué debemos ver en la impresión?

- 1-Ausencia de burbujas en la superficie del alginato
- 2-Areas de copiado para tener en cuenta en el maxilar superior:
 - a- Vestíbulo de la boca
 - b- Tuberosidades
 - c- Tangente intertuberal (fin de tuberosidad de paladar duro) y zonas inmediatas de paladar blando
 - d- Frenillos vestibulares: labiales y linguales
- 3-Areas de copiado para tener en cuenta en el maxilar inferior
 - a- triángulos retromolares
 - b- espacio sublingual y paralingual
 - c- vestíbulo bucal inferior
 - e- Frenillo labiales, bucales y linguales

Confección de modelos preliminares: se prepara con yeso piedra respetando las proporciones del fabricante y la técnica de manipulación indicada para realizar el vaciado.

Luego se confeccionara el zócalo, es importante que el yeso sobrepase los flancos de la impresión para reproducir el fondo del surco en toda la extensión. El recorte del zócalo, una vez fraguado el yeso , debe tener un ancho mínimo de 2-3 mm más allá de la zona de impresión , siguiendo las formas convencionales del modelo: 7 caras en el modelo superior y 6 en el inferior. (Figs. 13 a 15)



Figs. 13,14 y 15. Confección del modelo.

Impresión preliminar con compuesto para modelar o silicona masa

Estas impresiones están indicadas en caso de maxilares muy atrofiados o con pliegues movedizos sobre la cresta alveolar residual.

En pacientes con prótesis, éstas puede servir como cubeta para tomar la primera impresión con silicona regular. También se pueden usar las cubetas indicadas para la impresión con alginato.

Las impresiones de compuesto para modelar se toman con cubetas metálicas (generalmente de aluminio) que permiten ser adaptadas fácilmente, las que se seleccionarán de acuerdo a la forma y tamaño del maxilar a impresionar. La cubeta de impresión se forma por si sola en la masa del compuesto, por eso el material debe ser a la vez plástico y estable (propiedad reostática).

El compuesto para modelar se ablando en un recipiente con agua a 40° de temperatura (baño María y se amasa hasta homogeneizarlo. Luego, con las manos envaselinadas se forma un rollo con los extremos un poco más anchos adaptando el material a la cubeta. Se deberá tener especial cuidado en no colocar una masa voluminosa de material, pues ésta dificulta el centrado de la cubeta, y si además, el tono muscular es escaso, se producirá una sobreextensión de la impresión.

Así cargada la cubeta, se lleva a la boca del paciente, se centra y se ejerce una suave presión con ambos índices, indicándole que levante ligeramente la lengua y realice movimientos laterales hasta tocar el pulpejo de nuestros dedos, para delimitar el surco lingual y el vestíbulo bucal. Se mantiene en boca hasta el endurecimiento del material.

Luego se procede al vaciado de la impresión con yeso piedra en forma tal que abarque la mayor circunferencia hacia vestibular y lingual (para registrar la forma completa del borde funcional), de modo de obtener modelo y zócalo al mismo tiempo

Antes de la fase exotérmica del yeso, se enfrían en agua helada la impresión y el modelo. Cuando el yeso está totalmente endurecido, se sumerge unos instantes el modelo en agua caliente con el fin de separar la cubeta. Se recorta el proteger la parte vestibular del mismo.

Actualmente, las impresiones con compuesto para modelar están en desuso y optamos por la impresión con silicona masa, por sus mejores propiedades, mayor precisión de detalles, y por ser más limpia.

Cubeta individual

La impresión preliminar presenta dos problemas que es necesario salvar, ellos son que no nos permite tomar todo el maxilar desdentado con un espesor uniforme de material, ni tampoco registrar en forma correcta el borde funcional.

Para solucionarlos, se realiza una segunda impresión con cubeta individual.

Estas cubetas se confeccionan para cada caso en particular. Deben ser dimensionalmente estables y fáciles de preparar y corregir, para adaptarlas a la boca del paciente.

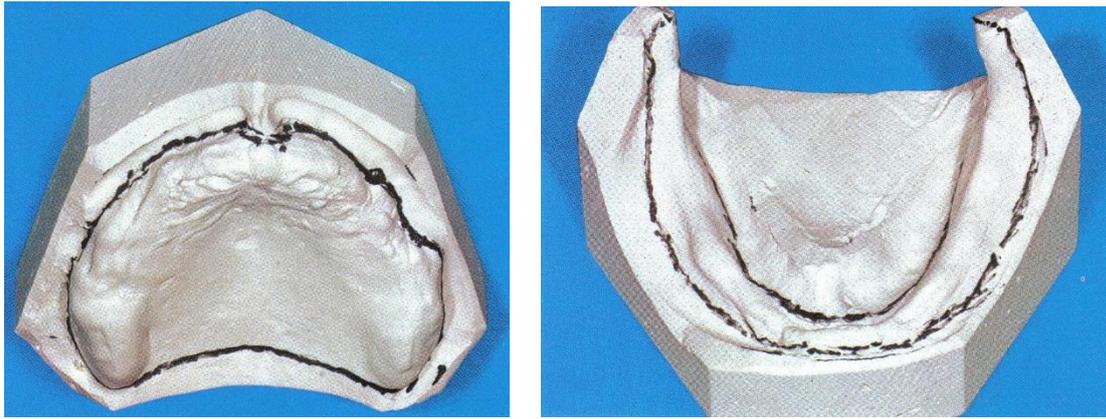
Es aconsejable que sea el profesional quien diseñe la cubeta en el modelo preliminar, que es quien conoce la boca de su paciente y quien mejor puede determinar el límite del borde funcional.

1) Diseño

Observando al paciente, se deben dibujar sobre el modelo los límites de la cubeta con lápiz: las zonas de fondo de surco, en toda la extensión del vestíbulo, tuberosidad, y 2-3 mm. Sobrepasar la zona de paladar duro, marcando los frenillos con minuciosidad.

En el maxilar inferior las referencias posteriores son los trígonos retromolares, la línea milohioidea y los correspondientes frenillos.

Con este límite trazado sobre los modelos, se construirán las cubetas 1-2 mm más cortas en toda su extensión. Por lo tanto, la cubeta no llega al fondo de surco, permitiendo colocar sobre el borde de la misma el material de impresión (compuesto para modelar en lápiz) que reproducirá con mayor fidelidad esta zona funcional. (Figs. 16 y 17)



Figs. 16 y 17. Diseño de las cubetas sobre los modelos preliminares.

2) Eliminación de áreas retentivas

Con el agregado de cera rosa, se quitan las retenciones que provocarían la fractura del modelo al retirar la cubeta e impedirían la ubicación correcta de la misma en el paciente.

3) Técnica de confección de la cubeta

La técnica que aconsejamos es utilizar planchas termoplásticas estampadas al vacío, de 3,5 mm. de espesor, las cuales permiten una correcta adaptación.

Para evitar posibles deformaciones de la cubeta, se deben reforzar: la cubeta inferior con una nervadura siguiendo la parte central del reborde en toda su extensión, haciéndose levemente prominente en el sector anterior, permitiendo utilizar la misma como mango.

En la cubeta superior, limitamos este refuerzo a la zona anterior, también siguiendo la curva del reborde de 1er PM a 1er PM.

El requisito más importante de estas cubetas es la indeformabilidad y la estabilidad sobre el modelo. (Fig.18)

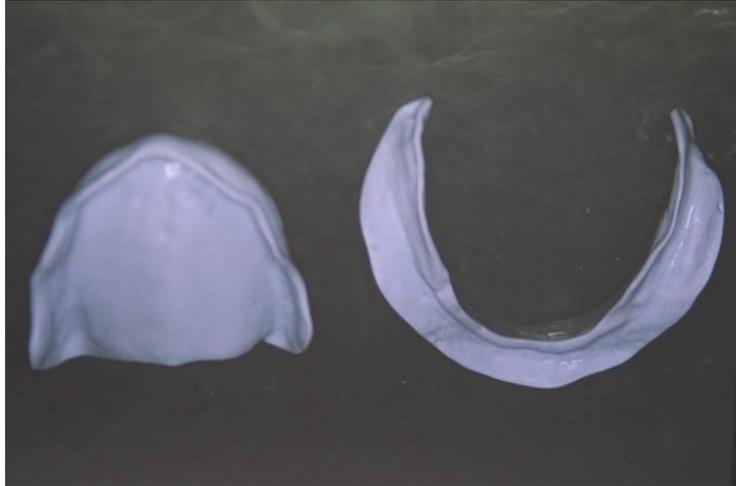


Fig.18. Cubetas Individuales

Impresión Definitiva (2da. Impresión)

Esta impresión, que se toma con cubeta individual, tiene como objetivo formar el borde funcional y determinar exactamente la forma del tejido que brindará asiento a la prótesis.²⁵

Es una impresión mucodinámica, también denominada funcional, porque busca registrar los cambios de posición de las áreas móviles, en relación a la zona de soporte de la prótesis.²⁶

Las áreas móviles se localizan en todo el vestíbulo bucal, en zonas anterior y laterales Su ubicación depende de las inserciones musculares y frenillos

Técnica:

1) Se realiza el control de la cubeta individual que debe ajustar y no debe tener ningún movimiento basculante.

2) Se controla la extensión del borde de la cubeta en zonas del vestíbulo y frenillos. Si se presentaron zonas sobreextendidas se deben recortar con piedras.

3) El sellado posterior se debe extender a la zona de transición entre paladar duro y blando, zona posterior del post damming. Las foveolas palatinas situadas en la parte central, entre ambas tuberosidades (tangente íntertuberal), son los puntos de apoyo para la extensión distal de la prótesis.

Nos ayudamos para la localización mediante la pronunciación de la letra "A". En los paladares profundos, al pronunciar la letra A, provoca una vibración que es perfectamente definida. En los paladares planos, esta vibración es extendida a una banda relativamente posterior y con poca definición.

4) El sellado marginal se va a lograr con el compuesto para modelar. Para la cubeta superior: se coloca dicho material por zonas, plastificando el lápiz en la llama del mechero, y extendiéndolo sobre la cresta marginal de la cubeta.

La zona anterior la delimitamos de canino a canino. Estando el compuesto para modelar en estado plástico, se posiciona la cubeta y se realizan movimientos funcionales normales, traccionando hacia afuera y abajo la zona labial, para lograr impresionar el área funcional.

La manera de distinguir si ha sido impresionado el material consiste en observar que cambie el brillo que posee antes de impresionar, por una superficie mate después de impresionar.

Este tipo de material permite la adición, todas las veces que sea necesario, en zonas que no fueron correctamente impresionadas.

Se continúa de igual manera en los dos sectores posteriores, para finalizar en la zona del post damming, donde debemos colocar una capa de 5mm. de ancho, la que se calentará a la llama del mechero, se lubricará primeramente con vaselina la zona del paladar y obturando la salida de aire a través de la nariz, se le pide al paciente que impulse aire, lo que permite una perfecta impresión de dicha zona.

Una vez obtenido todo el perímetro, se debe mantener en su posición y observar si el paciente puede desarrollar una función normal.

Para el sellado marginal con la cubeta inferior: se comienza colocando el compuesto para modelar en una franja ancha, en la zona lingual, desde la mitad del sector posterior hasta la otra mitad del sector posterior (de PM a PM) Se plastifica sobre la llama del mechero y se posiciona en boca pidiéndole al

paciente que realice movimientos con la lengua hacia una comisura y hacia la otra, sin sacarla.

Luego se realiza el sellado en el sector anterior y mitad de los posteriores realizando en el paciente movimientos de labios y carrillos, hacia abajo, afuera y arriba.

Por último se coloca compuesto para modelar en los sectores posteriores, por vestibular y por lingual, colocando un poco más de material en las zonas correspondientes o las papilas piriformes, se posiciona la cubeta en boca y se impresiona repitiendo los movimientos mencionados (linguales y vestibulares)

5) Se debe perforar la cubeta para permitir que el material de impresión fluya, descomprimiendo las áreas mucosas correspondientes a la papila incisiva y las foraminas palatinas. Estas zonas no deben ser sobrecomprimidas

Se realizan tres perforaciones de la línea media anterior y seis perforaciones en el sector posterior

6) La impresión se completará utilizando materiales como silicona regular o fluida.

Tener en cuenta que al usar silicona, la cubeta debe pincelarse previamente con un adhesivo para evitar el desprendimiento del material. El material de impresión se debe cargar en la cubeta en forma uniforme cubriendo el sellado marginal logrado con el compuesto.

A continuación se lleva a la boca, se centra, se presiona suavemente y se vuelven a realizar los movimientos con labios, lengua y mejilla, análogos al sellado marginal.

Si se quisiera mejorar algún defecto, se puede reimpressionar con silicona fluida, siempre que se liberen previamente las perforaciones de la cubeta, en el paladar

7) Detalles a tener en cuenta para el maxilar inferior: la cubeta no debe desplazarse de su lugar ante los movimientos de carrillos, labios o lengua, si así lo hiciera es necesario recortar las zonas sobreextendidas.

En el sellado marginal, hay que tener especial atención en la zona sublingual, aumentando la extensión del mismo, de 3 a 6 mm. sin llegar a cubrir las

carúnculas salivales. Esta zona sería comparable, a la zona del post damming, es de gran importancia para lograr un buen sellado marginal

Esta segunda impresión con cubeta individual debe alcanzar una extensión óptima y una correcta disposición del reborde de la base de la prótesis En general se aconseja tomar una impresión con poca presión, de modo que no comprima el tejido óseo de soporte, para no someterlo a esfuerzos excesivos.

A continuación se puede ver en fotografías la técnica de impresión paso a paso.(Figs. 19 a 30)



Fig. 19. Modelo preliminar y cubeta



Fig. 20. Cubeta e inicio de carga de compuesto para modelar en los bordes.



Fig. 21. Cubeta e inicio de carga de compuesto para modelar en los bordes.



Fig. 22. Cubeta en posición para ir logrando el sellado marginal

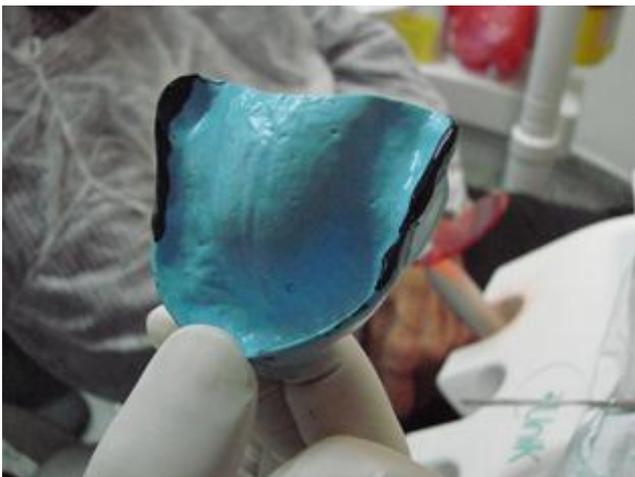


Fig. 23. Correcta impresión de los sectores posteriores, verificable por la superficie tono mate del compuesto para modelar

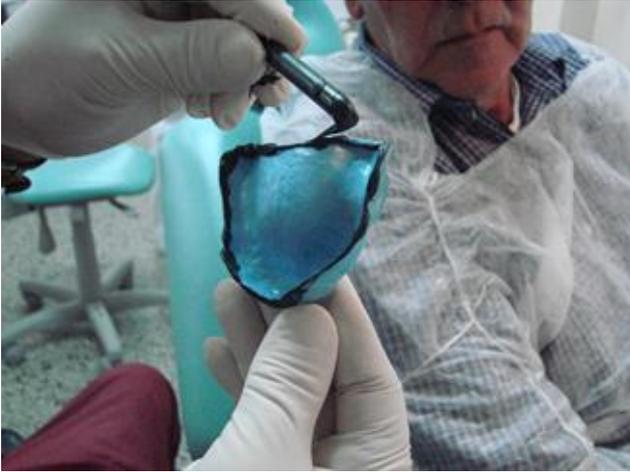


Fig. 24. Carga final de compuesto para modelar en la zona del límite entre el paladar duro y blando.

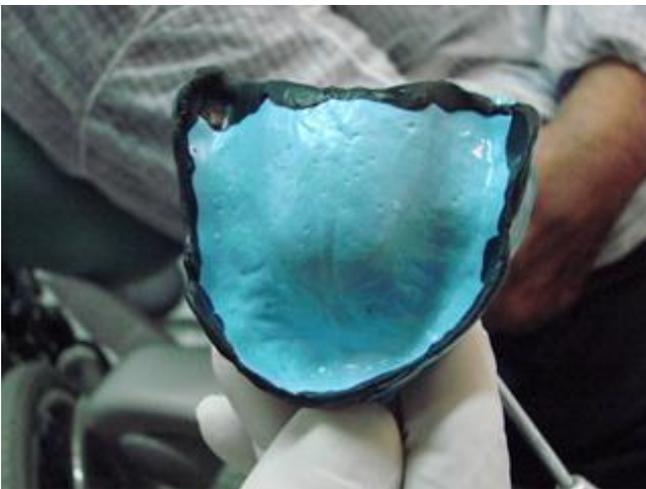


Fig. 25. Correcta impresión de todos los bordes, verificable por la superficie tono mate del compuesto para modelar



Fig. 26. Perforaciones en la cubeta previo a la toma de la impresión con silicona.



Fig. 27. Toma de la impresión con silicona.



Fig. 28. Impresión definitiva superior.



Fig. 29. Sellado marginal de la cubeta inferior. Correcta impresión de todos los bordes, verificable por la superficie tono mate del compuesto para modelar.



Fig. 30. Impresión definitiva inferior.

3) Confección del Modelo Definitivo

El modelo definitivo será la reproducción fiel, en cuanto a forma y tamaño, del maxilar desdentado, y sirve para la elaboración de los rodetes de oclusión y el acabado de la prótesis.

Protección de los bordes: para proteger el borde funcional de la impresión se corta una tirita de cera utility de unos 5 mm de ancho y se la convierte en rollo, el cual se adapta a unos 2 o 3 mm del borde de la impresión, fijándola mediante el uso de una espátula para cera, caliente

Luego se realiza el encajonado cortando a lo largo, una lámina de cera rosa por la mitad y fijándola al rollo de cera utility mediante el uso de una espátula caliente. Se comprueba que el sellado de la cera sea correcto llenando la impresión con agua, la cual no debe perderse. (Fig.31)

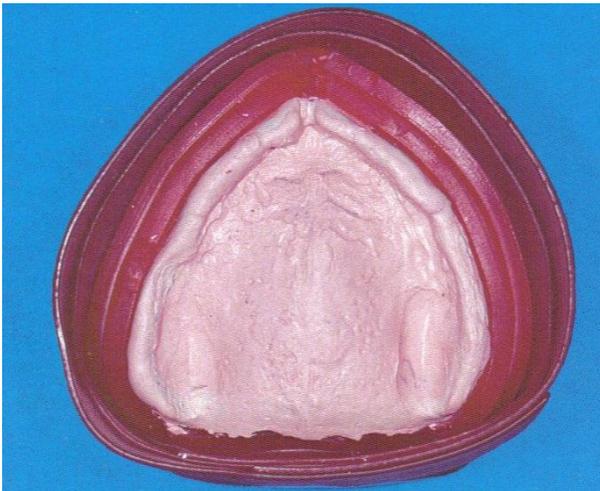


Fig.31. Protección de bordes y encajonado de la impresión previo al vaciado

Finalmente, se prepara el yeso densita en las proporciones indicadas y según técnica convencional, produciendo el vaciado de la impresión seca, comenzando a verter el yeso de a poco y haciéndolo fluir por las zonas más declives, vibrando para no atrapar burbujas de aire.

El modelo definitivo siempre se prepara en un sólo tiempo, es decir, cresta alveolar y zócalo. (Fig.31A)

El modelo debe ser recortado y en su base se realizarán muescas no retentivas que se utilizarán, previa colocación de separador antes del montaje en articulador, para que el yeso no se adhiera y obtener un modelo recuperable para su posterior enmuflado

Una vez terminada la prótesis, esta forma de zócalo permite reubicarla en el articulador y realizar allí el chequeo de la oclusión,

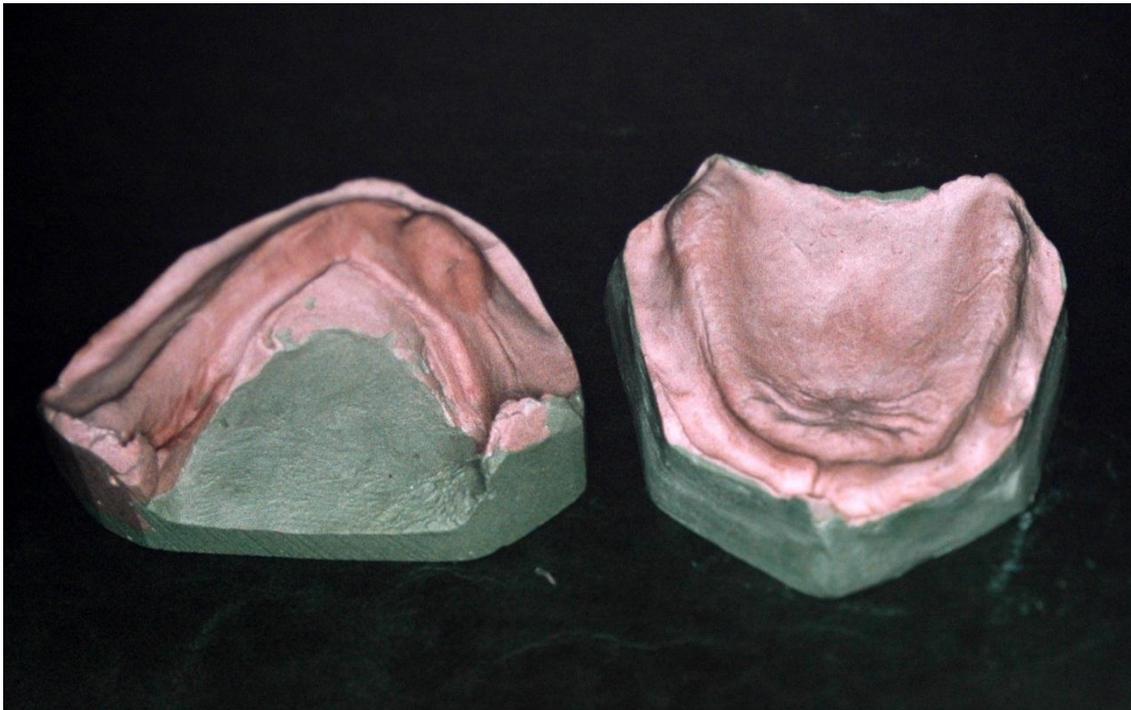


Fig.31A. Modelos Definitivos.

4) Elaboración de Placas y Rodetes para Registros

Una vez confeccionados los modelos de trabajo, deberemos confeccionar los rodetes de oclusión, que podrán estar realizados de dos tipos de materiales: Placa Base o Acrílico.

Placa Base (Base plate): Material termoplástico utilizable en rebordes bien conformados.

Se coloca el material sobre el modelo previamente plastificado a la llama, se adapta la zona palatina y luego se conforman los bordes

Una vez adaptadas se recortan los excesos, luego se alisan con piedra los bordes y se instalan un alambre de 1,5 mm en la zona palatina y otro en la zona del reborde en maxilar inferior.

Para confeccionar el rodete se toma una lámina de cera rosa, se plastifica y se enrolla sobre sí misma y se adapta conformándolo a la superficie del reborde, se pega a la base y se le dan medidas de 22 mm en maxilar superior, terminando a 5mm en la tuberosidad y en 0mm a nivel del triángulo retromolar en maxilar inferior. (Fig. 32 a 38)

Acrílico: Está indicado en los casos de crestas aplanadas o rebordes desfavorables. En todos los casos las superficies oclusales de los rodetes deben ser planas.



Fig. 32. Plastificado de la placa base con calor mediante un mechero



Fig. 33. Adaptación de la placa base plastificada al modelo

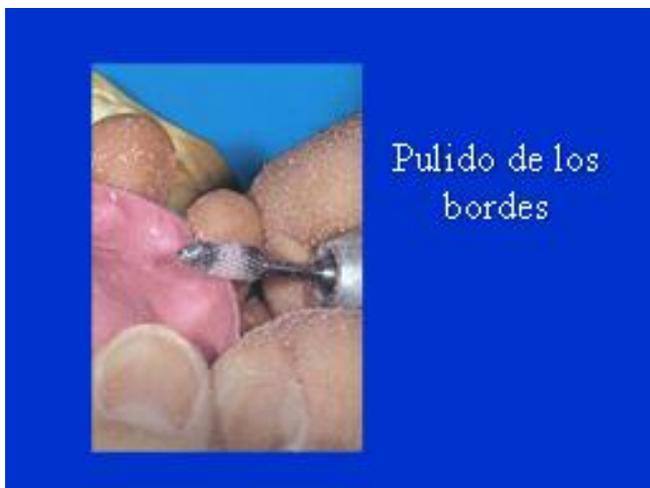


Fig. 34. Pulido de los bordes de la placa base.



Fig. 35. Colocación de refuerzos metálicos para otorgar mayor resistencia.



Fig. 36. Adaptación de la cera a la placa base y conformación de los rodetes.

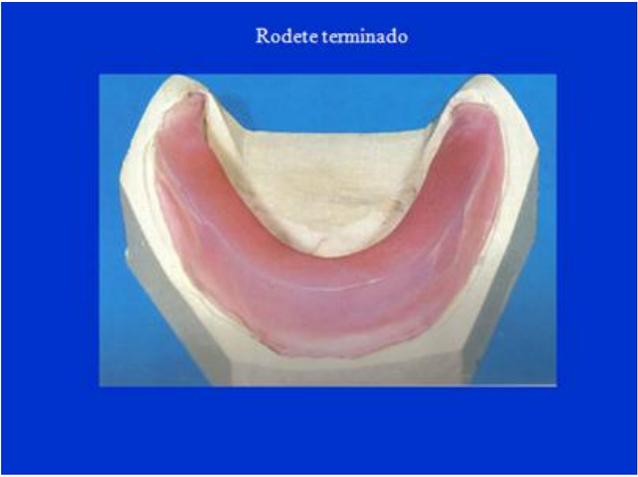


Fig. 37. Placa base y rodete terminado.



Fig. 38. Alturas promedio de los rodetes en el sector anterior

Control clínico de los rodetes

Control de la altura del rodete superior

Una vez confeccionados ambos rodetes, el primer procedimiento clínico es la regulación de la altura del rodete superior, el que deberá verse por debajo del labio superior, a la vez que le brinda un adecuado soporte. Con respecto a esto debemos hacernos una pregunta: ¿Cuánto?

La respuesta estará dada por distintos factores que puedan modificarlo:

Edad: en personas jóvenes las piezas dentarias deberán verse más, consideramos de 2 a 3 mm, en personas de edades medias algo de 1 a 2mm, mientras que en personas de edad avanzada de 0 a 1 mm para compensar el desgaste fisiológico de las piezas.

Biotipología: en estos casos las variaciones de la anatomía del labio superior son grandes y debemos considerar su longitud, en labios muy cortos el rodete puede verse más, mientras que en labios largos deberán verse menos.

Patologías: todas aquellas patologías que afecten el labio superior (parálisis, cicatrices, traumatismos) deberán ser consideradas para una correcta estética. (Figs.39 y 40)

Además, con respecto al rodete inferior, una referencia clínica a tener en cuenta es que si comparamos la posición de la lengua cuando observamos un paciente dentado, las caras oclusales de los molares y premolares coinciden con el ecuador de la lengua, con lo cual es una referencia de la orientación de la parte oclusal del rodete inferior.



Figs. 39 y 40. Verificación de la altura del rodete superior y del adecuado soporte del labio.

Comprobación clínica de los planos de referencia

Una vez determinada la altura del rodete superior debemos comprobar su orientación, para ello utilizamos la regla o plano de Fox, buscando en la vista frontal, el paralelismo al plano bipupilar, ya que existe un paralelismo entre el eje terminal de bisagra y este plano, y en la vista lateral, el paralelismo con el ala de la nariz- tragus.

Con esto conseguimos que los rodetes coincidan con el plano protético de Camper. (Figs.41 a 44)



Fig. 41. Plano de Fox

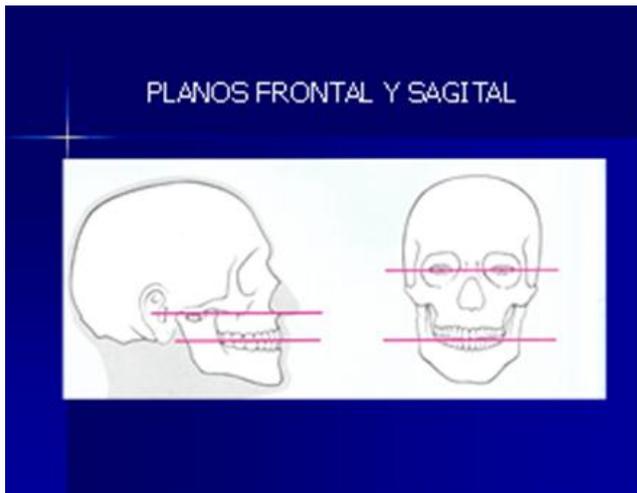


Fig. 42. Referencias de paralelismo del plano protético.



Fig. 43. Verificación del paralelismo frontal.



Fig. 44. Verificación del paralelismo sagital.

5) Registro con Arco Facial

Una vez establecidos la altura y los planos del rodete superior procedemos a montar con arco facial dicho modelo en el articulador.

Lo primero es la ubicación de la horquilla del arco facial sobre el rodete, cuidando que coincida con la línea media sagital de la cabeza del paciente.

El paciente sostiene el arco, se fija distancia intercondilar y se ajusta el nasion (elemento del arco) que ubica al mismo en la orientación agujero suborbitario/porio que es el plano de Frankfort.

Es importante que la apertura bucal no exceda los 12 mm, ya que estamos registrando la posición del modelo superior en relación al eje terminal de bisagra, que es en relación céntrica. (Figs. 44 y 45)



Figs. 44 y 45. Registro con arco facial

Luego de tomar el registro con el arco facial realizamos el montaje del modelo superior. (Figs. 46 y 47)



Figs. 46 y 47. Montaje del modelo superior en el articulador.

6) Determinación de la Dimensión Vertical

Una vez montado el modelo superior, recuperamos el rodete superior para la toma de la dimensión vertical.

El método morfológico se basa en buscar la proporción y estética de la cara con ambos rodetes colocados.

Se pueden realizar dos mediciones, y en ambos casos los labios deben visualizar la hemimucosa y no debe haber pliegues en las comisuras.

a) *Regla de Oro*: Es la casi exacta medida de la cara dividida en tres tercios. (Fig.48)

- Nacimiento del cabello -entrecejo
- Entrecejo - base de nariz
- Base de nariz -base de mentón

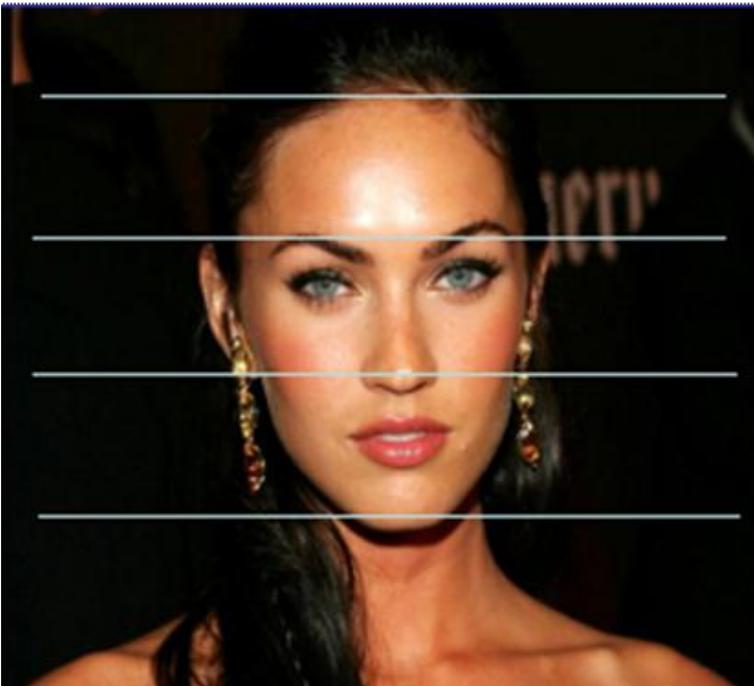


Fig. 48. Regla de Oro.

b) *Regla de las Proporciones*: consiste en comparar las medidas de

- ángulo externo del ojo - comisura
- base de nariz - mentón

Estas medidas deben ser iguales y son en promedio de 6 a 8 mm. (Fig.49)



Fig. 49. Regla de las Proporciones.

La Regla de las Proporciones es la que usualmente se utiliza como punto de partida para la determinación de la Dimensión Vertical.

En la teoría esta regla representa la posición de reposo, por lo cual luego de tomado el registro de relación céntrica y realizado el montaje, se quitan 2 a 4 mm de los rodetes para generar el espacio libre interoclusal, que corresponde a la diferencia entre la dimensión vertical de oclusión y la dimensión vertical de reposo.²⁷

Posteriormente, tanto con los rodetes proforma como con la prueba de dientes anteriores y la prueba de dientes completa, tenemos la posibilidad de ir realizando ajustes en la dimensión vertical en caso de ser necesario.

Sin embargo, todo esto son solo aproximaciones, y dado que este es el tema central de la presente tesis, creemos conveniente analizar en este momento algunos puntos referidos a la dimensión vertical, antes de continuar con la secuencia de tratamiento.²⁶

Algunas consideraciones sobre la dimensión vertical y sus posibilidades de registro

En el paciente desdentado desaparece un componente vital del rostro: la dentadura, por lo tanto, se pierde la expresión del mismo. Al perder el soporte vertical, pierde su proporción esquelética, y pierde la dimensión vertical natural.

Una de las cuestiones primordiales de las prótesis totales es la pérdida de la dimensión vertical (DV). Muchas reglas permiten la recuperación de la misma, pero a menudo debemos aceptar nuestro fracaso.

Las proporciones esqueléticas de la cara pueden ser valoradas a partir del análisis de proporción, de la valoración artística de la misma, de la experiencia, pero también de las mediciones cefalométricas como analizaremos.

Un valor estándar empírico en prótesis total clínica, es recurrir a la llamada posición de reposo que se consigue con el paciente relajado y sentado verticalmente. Según el patrón muscular existente, su intercuspidación deberá hallarse 2 - 4 mm por debajo de dicha posición.

"En la clase se explica a los estudiantes que la posición pretendida, por deducción científica, debe considerarse como estado de equilibrio entre los músculos elevadores y distensores de la masticación, e incluso, en un alarde de insensibilidad dogmática, se llega a afirmar que dicha posición es invariable, por así decir, la dimensión vertical que Dios nos ha dado desde la cuna hasta la sepultura. Si dicha creencia (ya no se trata de sabiduría) es transmitida con la insistencia necesaria, una nueva generación de odontólogos puede ser, una vez

más, seguidora del milagro susurrado . Dicha exposición e interpretación es científicamente insostenible y debe ser erradicada" (Rudolf Slavicek)

La posición de reposo a la cual se llega por la equiactividad de los elevadores y distensores, muestra una distancia interoclusal entre 3 y 9 mm. en el individuo dentado. Esta posición corresponde a un paciente dentado con la mandíbula colgando. El espacio libre interoclusal que estamos tratando de determinar, no podemos hacerlo en base al chequeo muscular, ya que el tono muscular postural varía en el individuo según la actividad que está realizando, varia con la posición de la cabeza, por ejemplo, si la función prioritaria es ver, estira el cuello, si es escuchar, lateratiza la cabeza, y depende del grado de estrés que tenga en ese momento.

En rehabilitación, con permanencia de piezas dentarias, aun con abrasiones o desarmonías de alineación, podemos determinar el techo rígido (Máxima Intercuspidación) del espacio libre interoclusal (ELI), en base a reglas de proporción de las piezas dentarias remanentes en forma individual, del mismo arco y de arcos cruzados.

¿Pero cómo resolvemos el problema en un desdentado total?

Como dijimos antes, hasta ahora con aproximaciones, que si bien pueden otorgar buenos resultados, dependen de muchos factores que hacen muy difícil estandarizar los procedimientos. Y esta dificultad es la que dio origen a la investigación de la presente tesis.

La cefalometría es una técnica de amplio uso en ortodoncia, pero que es poco o nada utilizada en prótesis.

Ricketts realiza, en telerradiografías laterales, el estudio cefalométrico en pacientes dentados de la dimensión vertical denominándola ángulo facial inferior.²⁸ (CITA libro ortodoncia)

Dicha medición presenta variaciones individuales que se agruparon en tres patrones faciales, a saber:

- a) mesiofacial o neutral
- b) dólcofacial o abierto

c) braquiofacial o cerrado

Las investigaciones manifestaron una tendencia: cuanto más dolicofacial es el patrón, tanto mayor es la altura facial inferior; cuanto más braquiofacial es el patrón, tanto menor es la altura facial inferior y tanto más cerrada es la facies.

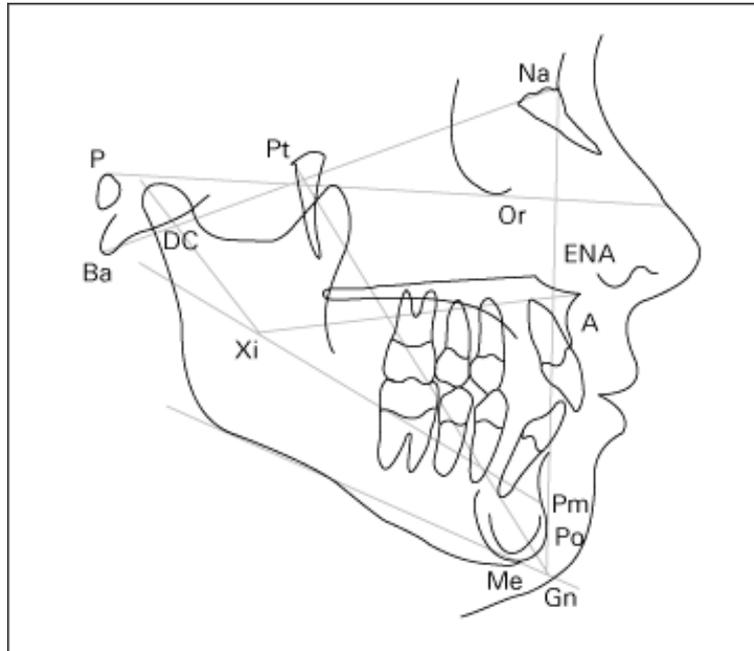


Fig.50. Cefalograma de Ricketts.

En este punto nos planteamos ahora la posibilidad de realizar este estudio en pacientes desdentados: ¿Existen todavía suficientes puntos esqueléticos detectables en una telerradiografía de perfil?

Si. Estos puntos son Xi, ANS y D

El punto Xi es un punto determinado geoméricamente en la rama ascendente de la mandíbula. Corresponde aproximadamente a la situación del foramen de la mandíbula o espina de Spix.

La espina nasal anterior (ANS) es el punto osificado más anterior de la maxila.

El punto D es el punto medio de la sínfisis mentoniana. Ambos son fáciles de detectar con la telerradiografía, aun en los pacientes desdentados, en los cuales se atrofian los procesos alveolares: es por ello que se buscan estos reparos que no se modifican.

En el caso de la mandíbula, se elige el punto D, por sobre el clásico Pm de Ricketts, dado que aun en reabsorciones severas este es fácilmente identificable, no así el Pm.¹

Si en la telerradiografía se unen los puntos ANS con el Xi y el D, se origina un ángulo abierto hacia adelante que nos dará una posibilidad de una medición angular de la distancia intermaxilar.

Designamos dicha medición como altura facial inferior. Dicho valor medio no individualizado es de 49° ,

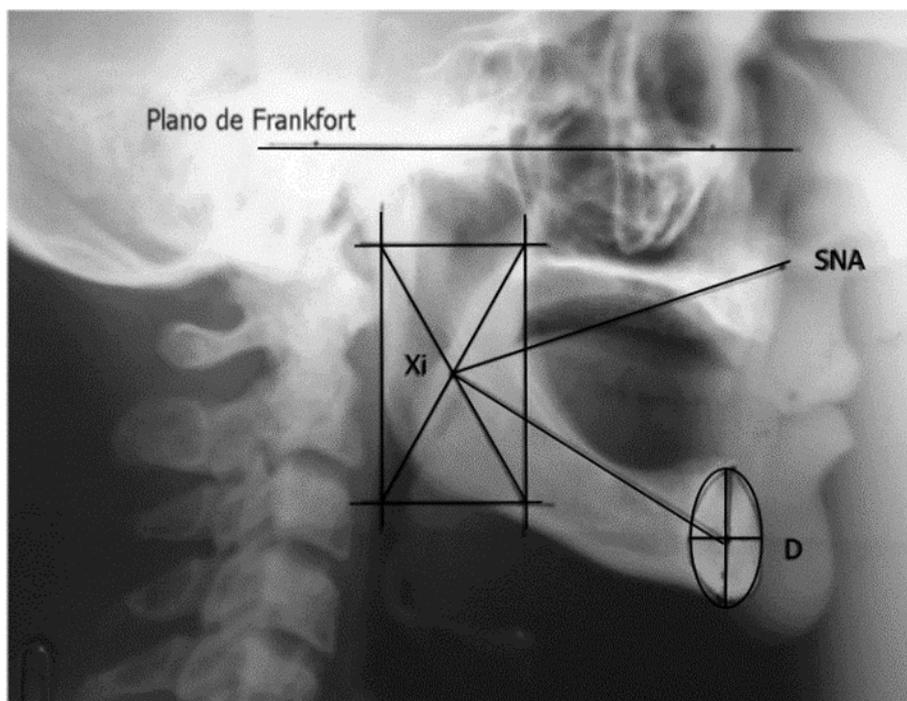


Fig.51. Cefalometría básica propuesta para desdentados

En investigaciones preliminares realizadas por nuestro grupo, si nos referimos a los tres patrones faciales antedichos, el patrón mesiofacial o neutral corresponde aproximadamente a un ángulo de 49°¹¹

Por otra parte observamos que cuanto más dolicofacial es el patrón, tanto mayor es la altura facial inferior donde, por ejemplo, pueden verse valores de 54°.

En cambio cuanto más braquiofacial es el patrón, tanto menor es la altura facial inferior, por ejemplo, con valores de 44°

Es decir, de acuerdo a las observaciones preliminares, el ángulo sería de 49° , con variaciones de $\pm 5^\circ$.¹¹

Por lo tanto, en desdentados totales sería posible calcular, mediante el análisis de su telerradiografía, su dimensión vertical anterior ideal.

Sin embargo, lamentablemente, sigue sin ser tan simple.

Lo que sucede en el desdentado, es un desplazamiento anterior de la mandíbula, modificando la posición de cierre, pérdida de soporte de la región molar y todas las consecuencias de la remodelación articular patológica y reabsorción en la cresta anterior superior.

Al perder el paciente sus dientes, la apófisis alveolar se atrofia y se establece un proceso de descompensación: disgnatia esquelética, asociada a pérdida de soporte de los tejidos blandos.

En un paciente que ha sido portador de prótesis desde hace al menos 5 años vemos que generalmente la porción esquelética de la facies corresponde a una clase III.

Las partes blandas perdieron soporte debido al colapso vertical, el diente incisivo inferior ha retrocedido en dirección a la lengua cambiando su inclinación en relación al eje de bisagra, y el plano de oclusión cuelga fuertemente hacia atrás.

La misión del odontólogo es procurar una nueva compensación, la cual no será completa pero se aproximará al máximo

Con una telerradiografía lateral y su cefalometría intentamos reconstruir la facies según sus probables proporciones originales y reubicar la mandíbula en relación al cráneo en su nueva posición.

Sin embargo, a pesar de tener un ángulo de referencia, es difícil transferirlo a una altura concreta del tercio facial inferior, dado que en esto influye además la profundidad de la cara.

De esto nos ocuparemos más adelante, porque es uno de los ejes principales de la presente tesis.

7) Registro de la Relación Céntrica y Montaje Definitivo

El registro de la relación céntrica y su posterior traslado en el articulador es una parte importante en el éxito de nuestra prótesis completa, esto se traduce en una correcta alineación tridimensional y ausencia de patología osteoarticular, como resultante de un adecuado alineado dentario.²⁹

Para registro de la relación céntrica contamos con distintos métodos tales como:

A) Registro de la Relación Céntrica: Método Manual:

El operador es quién orienta los movimientos mandibulares previa relajación muscular y la utilizamos como céntrica presuntiva en el primer montaje. (Fig.52)



Fig.52.

Existen varias técnicas, pero dos de ellas son las más comunes: La técnica de Ramfjord y la técnica de Dawson.

TECNICA DE RAMFJORD

1) Colocamos al paciente sentado confortablemente con el respaldo del sillón inclinado unos 60°-70°. El cabezal debajo del occipucio para que no se produzcan tensiones en los músculos de la nuca. Es muy importante, además que el paciente relaje sus brazos y piernas. Esto último, aunque algunos no le dan tanta importancia, apunta a una relajación completa del cuerpo, lo que

facilitara nuestro trabajo. Es de mucha utilidad decirle, con voz suave y tranquila, que se afloje y sienta como que se hunde en el sillón.

2) Le rogamos que fije la mirada en un objeto situado a 30 o 40 cm. y que respire lentamente por la nariz.

3) Le pedimos que abra la boca tanto como sea posible y la mantenga en esa posición el mayor tiempo posible (máximo de 1 minuto para provocar la fatiga muscular)

4) Colocamos el pulgar derecho sobre los incisivos centrales inferiores y el índice debajo de la barba. (Fig.53). El pulgar deberá estar bien pegado en los incisivos inferiores, evitando todo contacto con los antagónicos al estar entre ambas arcadas, ya que si hay contacto se producirá una contracción muscular refleja.

5) Comenzamos a realizar la manipulación de manera delicada firme y precisa. Es fundamental que nuestras maniobras no produzcan ningún dolor.

6) Guiaremos la mandíbula primero a una apertura máxima y luego le invitamos a varias aperturas de menos grado para ir acomodándole a nuestra maniobra. De esta manera, los reflejos protectores asociados a los contactos deflectivos se tornan menos activos.

7) Vamos cerrándola progresivamente hasta que la uña de nuestro pulgar contacte con los incisivos centrales superiores formando un plano inclinado. En este momento estamos en la posición céntrica.



Fig.53. Posición de los dedos en la técnica de Ramfjord

TECNICA DE DAWSON

Se la llama también técnica de manipulación bilateral. Este es el nombre con que originalmente fue descrita por Dawson, quien expresa que la misma es la más repetible y fácil aprendizaje, basándose en numerosos estudios realizados en distintas universidades.³⁰

El mismo Dawson sostiene que “indudablemente, la diferencia más importante entre la manipulación bilateral y las otras técnicas está dada porque la primera posibilita un método de verificación de importantes aspectos”.

Este procedimiento de verificación, que explicaremos más adelante, abarca los siguientes puntos:

- 1) El acierto de la posición del cóndilo.
- 2) La alineación del complejo cóndilo-disco
- 3) La integridad de las superficies articulares.

Una correcta manipulación impone delicadeza, para lograr la relajación neuromuscular; y luego, firmeza, para verificar la posición y mantenerlos cóndilos en relación céntrica mientras se toman los registros.

Pasos de la técnica:

- 1) Debemos reclinar al paciente lo más posible, lo cual nos facilita el trabajo desde atrás, sentados, así como la relación del paciente. Además, debemos levantarle el mentón para poder colocar los dedos sobre la mandíbula y evitar la tendencia a la protrusión.
- 2) Continuamos, estabilizando firmemente la cabeza colocándola entre nuestro antebrazo y el tórax. Esto es muy importante ya que debemos evitar que el paciente la mueva durante la manipulación. Dawson estima que el fracaso en esto es uno de los errores más frecuentes.

3) Luego de tener la cabeza estabilizada, colocamos los dedos de ambas manos (excepto los pulgares) sobre el borde inferior de la mandíbula, con los meñiques en la zona del gonion.

4) Seguidamente, ponemos los pulgares en la depresión situada por encima de la sínfisis, los cuales deben tocarse entre si. Las manos nos quedaran entonces formando una letra C (Fig.54).



Fig.54. Posición de las manos en la técnica de Dawson

5) En este momento, con un movimiento muy suave, comenzaremos a manipular la mandíbula realizando movimientos de apertura y cierre sin que los dientes contacten. No necesitamos que la apertura sea grande, alcanzara con un pequeño arco de 1 o 2 mm. Al efectuar operación haremos que los cóndilos roten lentamente, lo que producirá que la mandíbula se deslice automáticamente a su posición de céntrica. La clave de este paso es no ejercer presión, ya que si lo haremos estimularemos una reacción refleja de los músculos que se contraerán, lo cual constituye un efecto contrario a lo que nosotros buscamos. Dawson expresa que la acción que debemos realizar es la de “acunar la mandíbula”.

6) Una vez que creemos que los cóndilos se encuentran en su posición de céntrica, debemos verificar si realmente es así.

Tanto la posición de cada cóndilo como su correcta alineación con respecto al disco deberán evaluarse mediante la aplicación, con los dedos, de una presión muy firme hacia arriba, mientras los dientes se mantienen separados con una presión firme hacia abajo efectuando con los pulgares, los cuales estarán ubicados en la depresión por encima de la sínfisis.

En este momento le preguntaremos al paciente si siente algún tipo de dolor o tensión en el área de las articulaciones.

Si las superficies articulares se encuentran sanas y en correcta alineación con respecto al disco, y el complejo cóndilo-disco está ubicado en su posición más anterosuperior dentro de la cavidad glenoidea, no puede manifestarse ningún tipo de dolor o tensión aunque se aplique una presión muy fuerte.

Si, por el contrario, existiera cualquier signo de dolor o tensión no podemos aceptar dicha posición como relación céntrica. En este caso debemos recomenzar el procedimiento.

7) Una vez que logramos la relación céntrica, procedemos a la toma de los registros. Para esto interponemos las ceras, o cualquier otro material que utilicemos, y guiamos la mandíbula cerrándola suavemente hasta que se produzca las indentaciones.

CAUSAS DE INCOMODIDAD TEMPOROMANDIBULAR

Para lograr el éxito en un tratamiento es necesario que los cóndilos estén cómodos en su posición céntrica; es por eso que buscamos obtener una oclusión en relación céntrica. Los cóndilos sanos en dicha posición deben estar libres de toda sintomatología, aun cuando son cargados con una presión ascendente.

La razón por la cual no debe haber síntomas está dada por los siguientes puntos:

*La correcta alineación de los cóndilos con sus respectivos discos permite que todas las presiones sean soportadas por tejidos avasculares no inervados.

* Además que los complejo cóndilo-disco tengan un tope óseo hace que los músculos Pterigoideos externos no tengan que oponerse a fuerzas de carga hacia arriba.

*Por último, si no hay inflamación o patología de ningún tipo en las articulaciones está garantizada la comodidad completa de los cóndilos.

La presencia de cualquier dolor o tensión hace que debamos analizar la causa que lo produce.

Según Dawson,³⁰ existen tres motivos fundamentales de incomodidad temporomandibular que responde al test de presión ascendente:

- 1) Posición inadecuada del cóndilo.
- 2) Alineación inadecuada del disco.
- 3) Trastornos en las superficies articulares.

El diagnóstico diferencial entre las causas, así como sus posibles soluciones, escapan a los límites del presente trabajo por lo que no serán tratados aquí. No obstante, quien quiera profundizar el tema podrá consultar la bibliografía correspondiente.

B) Registro de la Relación Céntrica: Método Gráfico: Consiste en un registro de las trayectorias, de los distintos movimientos mandibulares que realiza el paciente, utilizando las placas de Phillips (método utilizado en la clínica, en desdentados totales, para la céntrica definitiva).³¹ Suele ser además la forma más precisa de registro.³²

Registro Gráfico de Relación Céntrica

Luego de haber de haber realizado el montaje del modelo superior con arco facial y obtenido la dimensión vertical oclusiva y el montaje del modelo inferior con la céntrica presuntiva, se realiza la inclusión de las placas en los rodets.

Las placas son dos, la superior lleva incorporada la púa inscriptora, que debe montarse teniendo en cuenta el centrado de la misma para lo cual se trazan dos diagonales de canino a molar, en cuya intersección se ubica la púa. (Fig.55)

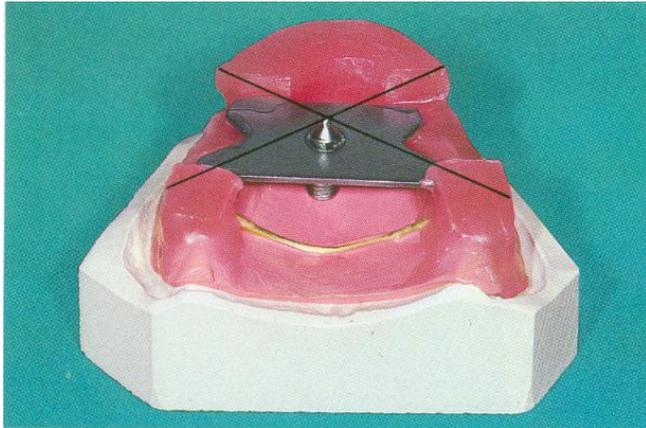


Fig.55. Ubicación de la púa en el rodete superior

Es importante destacar que la púa debe quedar al mismo nivel del rodete. La placa lisa se adhiere firmemente al rodete inferior dejándola al mismo nivel del plano de oclusión inferior, conservando la DV previamente obtenida (esto se comprueba observando que cuando cerramos el articulador la púa y el vástago tocan simultáneamente, la placa inferior y la platina incisiva respectivamente). De esto se deduce que este procedimiento es aconsejable realizarlo en el articulador, ya que si tuviéramos dificultad con la DV, la misma ya está dada por el mismo.

Ya en el articulador procedemos a eliminar 2 o 3 mm de cera del rodete superior, para evitar cualquier contacto de los rodetes entre sí, durante los movimientos mandibulares que realizará el paciente

En ningún momento modificamos la altura de la púa inscriptora ya que la misma mantendrá DV en este procedimiento. (Figs. 56 a 59)

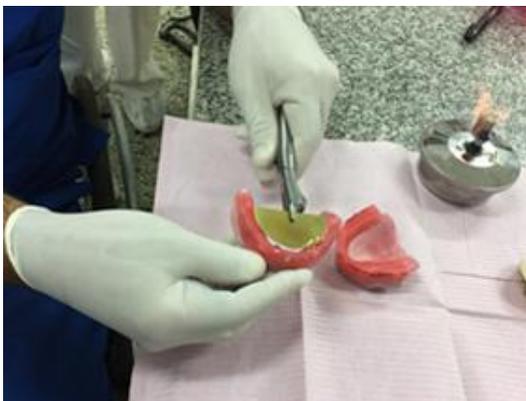


Fig. 56 y 57. Armado de la placa con la púa inscriptora sobre el rodete superior



Fig. 58 y 59. Rodetes con la placa de Philips montada y demostración de cómo la púa mantiene la dimensión vertical presuntiva luego de realizar el desgaste de los rodetes.

TECNICA DE REGISTRO

Se colocan ambos rodetes con las placas incorporadas, en los casos de falta de retención es conveniente utilizar adhesivos de prótesis para fijarlos en posición.

Condiciones importantes para un registro confiable

La placa inferior debe respetar el plano protético

La púa debe estar perpendicular a dicho plano

Las placas deben estar fijas a la mucosa

Los rodetes no deben contactar entre sí durante los movimientos

Instrucciones para la toma del registro

Debemos reclinar el sillón, le damos al paciente las instrucciones para los movimientos mandibulares (protrusión, retrusión, lateralidad derecha e izquierda). Es de buena práctica hacer deglutir repetidas veces al paciente para lograr relajación muscular ya que el solo contacto con la púa actúa como desprogramador.

A partir de este momento guiamos al paciente para que realice los movimientos protrusivos y de lateralidad, no debemos olvidar que algunos pacientes de edad avanzada presentan trastornos motores que limitarán el logro de un registro ideal.

Una vez adiestrado el paciente, se retira el rodete inferior y se pincela la placa con tinta de base alcohólica (se puede utilizar también óxido de zinc o tiza con alcohol).

Se instala el rodete inferior pintado y se guía al paciente para que realice los movimientos indicados. (Fig. 60 y 61)



Figs. 60 y 61. Placa pintada y ejemplo de gráfico obtenido con la púa inscriptora.

Interpretación de los gráficos

Como vemos en los gráficos que representan la dinámica mandibular se observarán tres líneas rectas, conformando la clásica flecha del arco gótico y nos mostrará un paciente con movimientos normales y buena coordinación muscular.

En otros casos podemos interpretar patologías osteoarticulares. (Figs. 62 y 63)

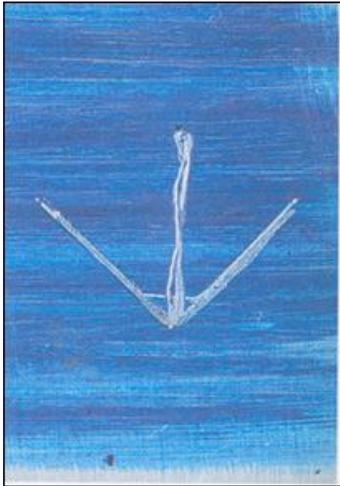


Fig. 62. Trayecto zigzagueante en el movimiento protrusivo, demuestra incoordinación muscular.



A



B



C

Fig. 63. A, B y C

A) Un trayecto rectilíneo del movimiento protrusivo, cortado por un trayecto curvo de los movimientos de lateralidad, nos demuestra que partimos de una posición adelantada de céntrica.

B) Un lado del movimiento de lateralidad corto y el otro normal, indica limitación de la movilidad de la articulación del lado opuesto.

C) Una prolongación más allá de la punta de flecha, generalmente indica una retrusión forzada (labilidad de ligamentos articulares).

Una vez logrado el registro se retira el rodete inferior y se coloca una oblea transparente que perforamos en el lugar de la punta de la flecha, es decir la RC obtenida.

Esta oblea la pegamos con cera resinosa, la llevamos nuevamente a la boca, y el paciente al abrir y cerrar con pequeños movimientos, la púa deberá introducirse espontáneamente en el orificio de la oblea. (Fig. 64 y 65)

Una vez verificado se colocan grampas o yeso impresión para fijar la posición de los rodetes. (Fig. 66 y 67)

Con este registro gráfico se monta nuevamente el modelo inferior, que está preparado con zócalo desmontable. (Fig. 68 y 69)

Las placas con los rodetes no deben descartarse hasta la finalización de la prótesis, siendo un dato de mucho valor si surgieran errores en los pasos siguientes.



Fig. 64



Fig. 65



Fig. 66



Fig. 67



Fig. 68



Fig. 69

8) Confección de Rodetes proforma

La confección de los rodetes se debe realizar sobre el articulador.

El mismo debe estar montado con la RC correctamente registrada y reproducida y la dimensión vertical que obtuvimos con las mediciones extraorales del paciente estudiado.

Estos rodetes tienen como objetivo, acotar el área definitiva que van a ocupar los dientes artificiales, que podremos chequear en la boca del paciente, ayudando al laboratorista, que tendrá con este procedimiento, las dimensiones finales de las prótesis.

El área correspondiente a los dientes anteriores es más fina, con el volumen equivalente a los incisivos Y Caninos que repondremos y al reborde alveolar perdido. En los premolares Y molares, el ancho es el correspondiente a la tabla oclusal de los mismos.

En el inicio de esta técnica, definimos el plano protético de los rodetes en base al plano de Camper, pero esto no es suficiente. En los rodetes proforma podemos ir afinando detalles tales como:

A) Orientación del rodete inferior

El diente clave en la formación de la oclusión, es el incisivo inferior, cuya orientación es coincidente con la tangente a un arco de circunferencia con centro en el cóndilo, formando un ángulo de 90 grados. (Fig.70)

Por lo tanto, la conexión funcional del eje longitudinal del diente inferior y la apófisis alveolar es una disposición de los mismos formando un ángulo de 90 grados con relación al eje de bisagra de la mandíbula.

Esta disposición se puede medir en una telerradiografía de perfil.

También existe un instrumento: el analizador de dientes anteriores de Mc Horris, que consta de un travesañ que se acopla a elementos condilares y un vástago, que corre sobre el mismo, en cuya punta tiene una varilla fina que forma un ángulo de 90° con respecto al vástago.

Se coloca el analizador en la rama inferior del articulador y se marca el centro del reborde. Siguiendo ese eje con cera se construye el área incisivo/canina del rodete inferior.



Fig.70. Orientación del rodete inferior, considerando los 90 grados de la zona de los incisivos inferiores con respecto al eje terminal de bisagra.

B) Rodete superior

Debe conformarse el overjet adecuado en relación al rodete inferior. (Fig. 71)



Fig. 71

C) Prueba de los rodetes en la boca del paciente.

- 1) Chequear la DV y el ELI (paciente relajado y con la cabeza erguida, o de pie). Si fuera necesario aumentar o disminuir, se puede corregir.
- 2) Verificar la oclusión en relación céntrica Si existe una discrepancia de 1 mm. O más, en dirección sagital o frontal es necesario repetir el registro intraoral Si la diferencia es inferior a 1 mm puede engramparse y remontar el modelo inferior.

3) Pruebas fonéticas: el paciente debe poder pronunciar la letra "S" (Ej. Mississippi o cualquier palabra con S., si tiene la DV. correcta, es decir, el espacio de 1 mm. que se necesita para poder hacerlo.

4) Verificar soporte de labios y carrillos y ubicación de la lengua

a) Los labios se apoyan sobre los rodetes, y deben contactar mostrando la hemimucosa.

El paciente con la boca entreabierta, se puede ver que el rodete sobrepasa 1 mm el borde del labio. En pacientes de mayor edad puede verse el rodete inferior en lugar del superior

b) Los carrillos deben contactar con la superficie del rodete sin dejar espacios

c) Verificar nuevamente el ecuador de la lengua

5) Transferir las líneas de referencia

a) la línea media facial y marcarla en el rodete superior, como línea interincisiva

b) la línea de los caninos: la ubicación del canino está relacionada a la línea que baja del ala de la nariz, y continúa por la cara distal del canino

c) la línea de la sonrisa: se marca sobre el rodete superior, la longitud total visible de los incisivos. Para ello se pide al paciente que realice una sonrisa plena

Estas verificaciones que se realizaron con los rodetes, hay que chequearlas nuevamente en la prueba de los dientes. (Fig. 72 y 73)



Fig. 72 y 73. Prueba de los rodetes y marcado de líneas de referencia.

9) Elección de Dientes

La elección de dientes es un procedimiento en ocasiones complejo, que debe realizar el odontólogo (no el laboratorista), donde deben tener en cuenta una serie de parámetros.^{33, 34, 35, 36}

- a) edad del paciente
- b) sexo
- c) forma de los dientes
- d) color de los dientes
- e) posición en la arcada

Es de fundamental importancia la elección de los dientes anteriores que son los que determinan la armonía facial. Si la armonía no es satisfactoria, debemos preguntarnos qué está mal?

- el color
- la forma
- la posición.

Podemos haber hecho una excelente elección de tamaño y color y no tener en cuenta la posición de los mismos.

Alineación de los dientes

La alineación de los dientes anteriores debe coincidir con la forma del labio inferior, es decir, la curva que describen incisivos y caninos debe apoyar suavemente sobre la hemimucosa del labio inferior. (Fig.74)

Por ejemplo:

- labio fino y recto, alineación de los dientes recta
- labio inferior con curvatura acentuada, en que las comisuras se elevan la alineación es curva
- Una curva de lo sonrisa negativa altera la fisonomía del paciente de forma desfavorable.

- Otra forma de evaluar la disposición de los bordes cortantes es que estos deben armonizar con la base de la nariz.

Tamaño de los dientes

Se observa la interrelación entre el ancho de los incisivos centrales y laterales con el ancho de la base de la nariz. (Fig.75)

- a) Si la base de la nariz es ancha, los incisivos también lo son
- b) Si la base de la nariz es angosta, los incisivos laterales son más delgados.

Forma de la cara y de los dientes

Williams relacionó la forma de la cara con la del incisivo central superior, y estableció que los I.C.S. presentan forma inversa al contorno facial, clasificándolos en tres tipos fundamentales: (Fig.76)

- a) cuadrangular o rectangular

Corresponde a un contorno facial con dimensiones bicigomáticas iguales a las bigoniacas. Los dientes serán de ángulos incisales bien marcados y caras proximales paralelas hasta más allá de la mitad de la altura del diente.

- b) Triangular

Corresponde a un contorno facial con dimensiones bicigomáticas anchas y barbilla puntiaguda. Los dientes tendrán forma triangular, sus caras proximales convergen hacia cervical, de modo tal que su prolongación se cortaría a nivel del ápice

- c) Ovoide

Corresponde a un contorno facial de formas redondeadas. Los dientes tendrán la misma forma a nivel de sus caras proximales.

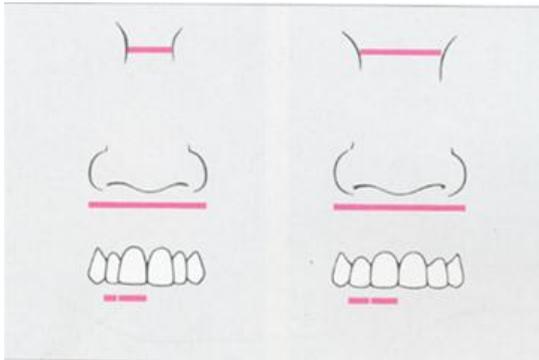


Fig. 74

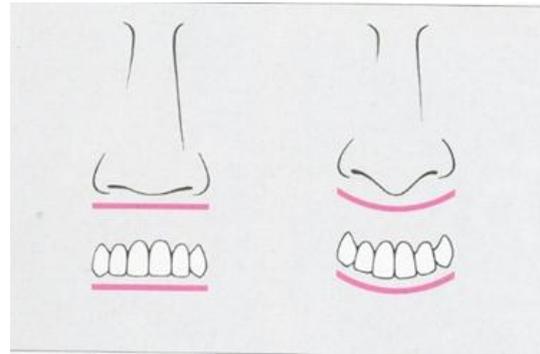


Fig. 75

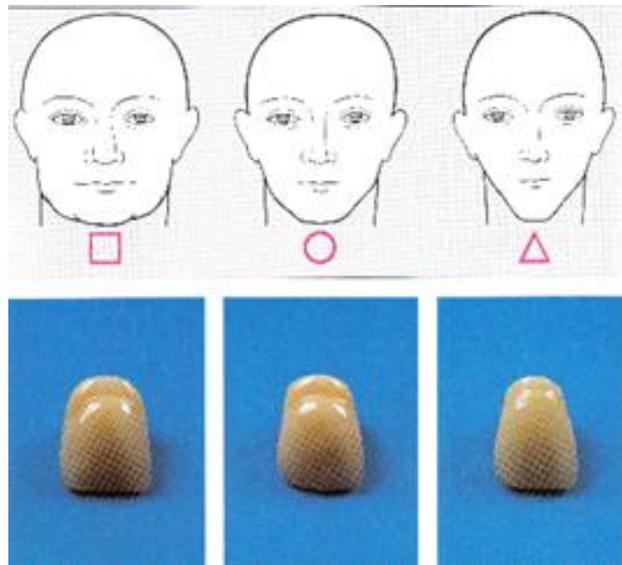


Fig. 76

Color

Con la edad los dientes naturales se vuelven más oscuros, debido a la formación de dentina secundaria y también a la presencia de pigmentaciones externas (por ejemplo, tabaco). Por otra parte, la abrasión del borde incisal produce pérdida de la transparencia que caracteriza esa zona dental.

También debe analizarse el color de la piel, del cabello y de los ojos. Si bien el paciente tiende a elegir dientes claros habrá que hacerle saber que estos denotan más su condición de artificiales.

En pacientes jóvenes y de piel blanca se podrán seleccionar dientes más claros pero a medida que aumenta la edad o cuando la piel sea más oscura se deberán elegir dientes con tintes amarillentos o grises.

Plano oclusal. Determinación de las curvas

El plano oclusal es una superficie imaginaria que teóricamente contacta con los bordes incisales de los incisivos y con las puntas de las superficies oclusales de los dientes posteriores. El término “plano” indica una superficie geométricamente plana, por lo que no sería correcto describir la superficie oclusal como si fuera realmente plana. El plano de oclusión representa la curvatura promedio de la superficie oclusal. Cada curvatura del plano está relacionada con las funciones específicas que realiza.

Las curvaturas de los dientes anteriores se encuentran determinadas por el establecimiento de una línea de sonrisa estéticamente correcta, formada por los bordes incisales superiores y la relación de los inferiores con la guía anterior y los requerimientos fonéticos.

Las curvaturas del plano posterior de oclusión se dividen en: a) una curvatura anteroposterior, denominada curva de Spee y una curvatura medio-lateral, denominada curva de Wilson.

En conjunto, las curvas de Spee, de Wilson y de los bordes incisales constituyen la curva de oclusión.

Curva de Spee

La curva de Spee hace referencia a la curvatura anteroposterior de las superficies oclusales, empezando en la punta del canino inferior y siguiendo con la cúspide vestibular de los premolares y molares, continuando con el borde inferior de la rama. Si la línea curva se continuara hacia atrás, dibujaría un arco a través del cóndilo. La curva es el resultado de variaciones en la alineación axial de los dientes inferiores. Para alinear cada uno de ellos y conseguir una resistencia máxima para la carga funcional, el eje mayor de cada diente inferior

debe alinearse casi paralelo a su arco individual de cierre alrededor del eje condilar.

Por ello es necesario que el último molar se incline hacia adelante. Esta progresión coloca las puntas de las cúspides en una curvatura directamente relacionada con el eje condilar mediante una serie progresiva de tangentes.

El diseño de la curva anteroposterior del plano oclusal permite la desoclusión protusiva de los dientes posteriores mediante la combinación de la guía anterior y la condilar. La separación de los dientes posteriores durante el contacto excursivo de los anteriores da lugar a una función incisal más efectiva, permitiendo el deslizamiento de los dientes anteriores sobre los otros, con el fin de conseguir una relación que permita la acción de cortar.

Curva de Wilson

La curva de Wilson es la curva medio-lateral que contacta los extremos de las cúspides vestibular y lingual en cada lado del arco. Es el resultado de la inclinación hacia adentro de los dientes posteroinferiores, haciendo que las cúspides linguales se sitúen por debajo de las vestibulares en el arco mandibular: las cúspides vestibulares son más elevadas que las linguales en la arcada maxilar debido a la inclinación hacia afuera de los dientes posterosuperiores.

Si se analiza la inclinación linguo-vestibular de los dientes posteriores en relación con la dirección dominante de la fuerza muscular contra los mismos se observara que la alineación axial de los dientes posteriores es casi paralela a la fuerte tracción hacia adentro de los músculos pterigoideos internos.

El componente más fuerte de la función lateral tiene lugar desde afuera hacia adentro, casi paralelo a la dirección de los músculos pterigoideos internos, que traccionan bilateralmente los cóndilos hacia medial en dirección a la posición más medial de relación céntrica. La alineación de los dientes posterosuperiores y posteroinferiores con la dirección principal de la contracción muscular da lugar a una resistencia mayor frente a las fuerzas masticatorias y determina las inclinaciones que constituyen la curva de Wilson.

Otra razón para la existencia de la curva de Wilson es en relación con la función masticatoria. Dado que la lengua y el complejo buccinador deben colocar repetidamente el bolo alimenticio sobre las superficies oclusales para permitir la masticación, es necesario que la comida encuentre un fácil acceso a la superficie oclusal. La inclinación hacia adentro de la tabla oclusal inferior está destinada para permitir el acceso directo a partir de la lengua, sin que las cúspides linguales produzcan un bloqueo.

La inclinación hacia afuera de la tabla oclusal superior permite un acceso destinado a que la comida se dirija directamente a la tabla oclusal por acción de los fascículos del musculo buccinador. Las cúspides linguales más largas de los dientes posterosuperiores sirven de pantalla a la comida procedente del vestíbulo; la cúspide vestibular inferior tiene el mismo propósito para la comida movilizada por la lengua.

Si la curva de Wilson es demasiada plana, la función masticatoria puede verse dañada debido al aumento de la actividad necesaria para hacer llegar la comida a la superficie oclusal.

En resumen, los dientes posteriores inferiores deberán moverse hacia abajo antes de hacerlo medialmente. Este importante aspecto en el diseño hace posible que la curva de Wilson no dé lugar a interferencias en balanceo.

10) Prueba de dientes

Siguiendo los principios ya establecidos en los rodetes proforma, comenzamos ubicando los seis dientes anteroinferiores con la disposición del eje de los mismos en un ángulo de 90° en relación al eje de bisagra.

Luego alineamos los seis dientes anterosuperiores, tomando algunos parámetros sagitales y frontales, tal como se describió en el punto anterior, y realizaremos la prueba en boca. (Figs.77 y 78)



Figs.77 y 78. Prueba de dientes anteriores

Para definir la posición de los caninos en un paciente joven, el vértice de ambas cúspides de los caninos debe coincidir en línea recta con la papila incisiva.

En un paciente de más edad esta línea se traslada hacia distal de la papila.

La distancia desde las rugas palatinas hasta la cara vestibular del canino es de 9 a 11 mm.

La distancia de cara vestibular de incisivos centrales a línea intercanina es de 7 a 9 mm.

En la disposición en el plano frontal:

- 1) Ambos incisivos centrales corresponden al ancho del surco de la línea media del labio superior.
- 2) La posición del canino: se debe ubicar en relación al ala de la nariz, por delante de dicha vertical.

3) Los premolares, a la sombra de los caninos, al aumentar la curva, le da mayor estética al corredor bucal.

En el plano sagital:

Tenemos que tener en cuenta el overjet y el overbite. El overjet debe ser de 1 mm. y una guía incisal de 15° en movimiento protrusivo

Prueba definitiva

Luego de confirmada la prueba de dientes anteriores en boca, enviamos al laboratorio a realizar el enfilado definitivo con las piezas posteriores. (Figs. 79 a 82)

Cuando recibimos la prueba definitiva del laboratorio debemos realizar una serie de verificaciones:

- 1- Ver la integridad del modelo (desmontable)
- 2- El montaje de los dientes corroboran:
 - 2-1. Guía anterior, con el resalte horizontal y vertical de 1mm y contacto de caninos.
 - 2-2. Curva sagital o de Spee.
 - 2-3. Curva frontal o de Wilson.
 - 2-4. Verificar céntrica: cuando el paciente cierra, la ORC debe coincidir con la del articulador.
 - 2-5. Con el paciente erguido, verificar la posición de los incisivos con respecto a la línea media y la línea de los caninos, línea que baja por ala de la nariz y pasa por distal de los mismos.
 - 2-6. Apoyo de los labios con el paciente relajado y en oclusión.
 - 2-7. Posición del borde incisal: debe sobrepasar 1mm el labio superior.
 - 2-8. Pruebas fonéticas definitivas.
 - 2-9. Chequear ELI
- 3-Placas base: controlar la extensión de los bordes.



Figs. 79 a 82. Prueba de dientes definitiva.

Modelos de oclusión en prótesis total

- 1) Desoclusión (*Protección incisivo canina*)
- 2) Función de grupo en Laterotrusión (Lado de trabajo)
- 3) Oclusión balanceada.

En estos tres modelos de oclusión.^{37, 38, 39} En todos es imprescindible que la intercuspidadación céntrica de los molares se realice de manera uniforme en relación armónica articular. Esto corresponde al principio de ORC de los dientes naturales.

1- Desoclusión (*Protección incisivo canina*)

En el cierre céntrico, los mayores contactos se descargan en premolares y molares, aliviando a incisivos y caninos que contactan menos.

En un movimiento excéntrico, en una laterotrusión, el diente guía es el canino (único contacto).

En el movimiento de protrusión, todos los incisivos y también el 1er. PM contactan, liberando la zona de molares.

Como subgrupo consideramos la función de grupo anterior: guían canino junto con los incisivos central y lateral.

2- Función de grupo en Laterotrusión (Lado de trabajo)

En el movimiento de lateralidad tienen contacto el canino y las cúspides bucales de PM y mesiovestibular del 1er PM. Simultáneamente debe producirse un desacoplamiento inmediato en el lado de mediotrusión.

La protrusión es guiada por los premolares y el grupo incisivo canino.

3-Oclusion balanceada

En movimientos excéntricos laterales guía el lado de laterotrusión (trabajo) con una intensidad decreciente de adelante hacia atrás, pero al mismo tiempo en el lado opuesto (mediotrusión o lado de balanceo o de no trabajo) los contactos de deslizamiento apoyan dicho movimiento.

También en la oclusión balanceada el canino tiene un importante papel pero es apoyado por el 2do. molar situado en diagonal (lado opuesto, lado de no trabajo)

En el movimiento de protrusión se concede importancia a un apoyo lo más posterior posible, por ejemplo en la zona del 2do. molar en forma conjunta con la trayectoria de los incisivos.

Se realizaron investigaciones sobre la influencia de la relación esquelética del maxilar con la mandíbula, para demostrar su acción sobre formas de oclusión naturales. Los resultados muestran una fuerte tendencia a compensar patrones esqueléticos con mecanismos dento-alveolares.

En una observación más detallada podemos ver que los modelos de oclusión 1 y 2 pueden aceptarse, pero el tipo 3, que no puede llevarse a cabo con dientes naturales, trae también inconvenientes en las prótesis totales.

Desde el punto de vista del diagnóstico funcional moderno, la oclusión balanceada no es realizable, y en todo caso, un balanceo constituye un hiperbalanceo. Esto afecta tanto a los músculos como a las ATM, pudiendo producirse distintos grados de patologías por la disfunción del sistema gnático.

El principio de la oclusión balanceada, en lo que se refiere a la aplicación de la dentadura natural, debe rechazarse por poco realista. Por lo tanto, es aconsejable adaptar las prótesis totales en relación de la dentadura natural.

Qué sucede en el portador de prótesis con bruxismo?

El apretamiento y rechinamiento dentario en el portador de prótesis total, la temida masticación en vacío, constituye un peligro real, destructor de la cresta alveolar. El control de dicho movimiento lateral debe tenerlo el canino, mediante el mecanismo de la desoclusión.

11) Enmuflado y Terminación de la Prótesis

Luego de la prueba definitiva, se envía el articulador al laboratorio donde se controlara nuevamente la oclusión y la dimensión vertical, ya que puede modificarse durante su traslado.

Una vez controlada se realiza el modelado de la encía sobre la cera, teniendo en cuenta, que cuanto mejor sea el acabado de la misma, menor trabajo se realizara después de la polimerización.

En las prótesis del maxilar superior, como el modelado de la encía de canino a canino es el factor más importante. Por supuesto, hay que tener en cuenta la edad del paciente. Las superficies vestibulares de las prótesis en la zona de los premolares y molares se deja lisa.

Previo al enmuflado debe colocarse una llave con silicona masa sobre la encía artificial para obtener la reproducción del modelado de la misma. Esta llave no debe cubrir los bordes incisales ni las superficies oclusales.

Se realiza el enmuflado del modelo y una vez fraguado se coloca separador de yeso. Se posiciona la contramufla y se completa el llenado con yeso blanco.

Luego se sumerge la mufla en agua caliente para reblandecer y eliminar la cera, se procede a limpiar ambas mitades de la mufla con agua hirviendo. Se aíslan las superficies de yeso con separador de acrílico

Se prepara el acrílico según las indicaciones del fabricante y se coloca el mismo en la mitad de la mufla que corresponden a los dientes y ambas mitades se cierran y se colocan en la brida para muflas bajo la prensa. El prensado se realiza con el cierre lento de las mismas, la resina sobrante se eliminara por prensado hasta que la mufla cierre por completo. Por último se coloca la mufla en la polimerizadora.

Una vez polimerizada se procede a la apertura de la mufla para el retiro de la prótesis y recuperación del modelo de trabajo para su remonta en el articulador.
(Figs. 83 a 85)



Figs. 83 a 85. Prótesis terminadas.

12) Instalación de las Prótesis

Previo a la instalación, en el articulador veremos:

- 1) Adaptación de la base protética al modelo. El lugar crítico es el paladar de la prótesis superior.
- 2) Las prótesis terminadas deben venir montadas para chequear y hacer los últimos ajustes de RC en el articulador

Con papel de articular chequearemos:

- contactos prematuros,
- desoclusión canina,
- que no haya contactos del lado de no trabajo,
- propulsión,

- 3) Una vez colocada en la boca del paciente, se debe verificar la oclusión y la desoclusión, y además se debe observar el libre desplazamiento de los frenillos, de lo contrario conviene ampliarlos. Si los frenillos provocan dislocamiento de la prótesis, se profundizarán. (Figs. 86 a 89)



Figs. 86 y 87. Instalación



Figs. 88 y 89. Instalación

Sesión de Control

A los 7 días se chequea la mucosa para ver si las bases protéticas provocaron alguna lesión por compresión.

Se controlan los frenillos para ver si hay zonas ulceradas, la estabilidad de la prótesis, relación céntrica, desoclusión.

Como apoyo psicológico para el paciente se le puede dar una hoja de instrucción con la siguiente información.

- 1) Paciencia.
- 2) Las prótesis inferiores requieren más tiempo de acostumbramiento que las superiores.
- 3) Mastique alimentos blandos, poco adhesivos y con lentitud.
Las prótesis siempre se mueven con la masticación.
- 4) Pequeñas molestias y puntos dolorosos son debido a compresión.
- 5) Utilice las prótesis el mayor tiempo posible.
- 6) Higienice las prótesis con cepillo, agua y jabón, debajo de la canilla, interna y externamente.
- 7) Si tuvo extracciones recientes, la prótesis debe ser rebasada después de un tiempo de uso.
- 8) No abandone los controles periódicos con su odontólogo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Diseñar una estrategia para la correcta determinación de la dimensión vertical en pacientes desdentados.

Objetivos específicos:

- Estudiar el ángulo facial inferior en pacientes desdentados y sus variaciones.
- Evaluar la altura y profundidad de la cara en pacientes desdentados y sus variaciones.
- Correlacionar el ángulo facial inferior y la altura y profundidad de la cara, con el fin de explicar las variaciones.
- Determinar una constante, y lograr una fórmula matemática, que permita facilitar el logro de la dimensión vertical correcta en pacientes desdentados.
- Extrapolar los resultados de este estudio a los procesos de enseñanza y aprendizaje.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se seleccionaron 150 pacientes al azar, sobre el total de pacientes atendidos en la Clínica de Prótesis Total de la Asignatura Prótesis A.

1) Se determinó la DV utilizando, como punto de partida, las medidas Angulo externo del ojo- Comisura y Base de nariz-Mentón, y luego se desgastaron 3 mm para crear el espacio libre interoclusal, con lo que obtenemos una DVO tentativa.

2) Se tomó el registro de relación céntrica y se montaron los modelos en un articulador semiajustable.

3) Se confeccionaron rodets especiales que reproduzcan las formas de las arcadas, y luego se probaron los dientes en cera en dos tiempos: primero la guía anterior sola, manteniendo los rodets en los sectores posteriores, y luego con todas las piezas.

4) Tanto en la prueba de rodets, como en las de dientes, se verificó la DV por métodos fonéticos, la estética, y todo otro elemento que estuvo al alcance del operador; y en los casos que fue necesario se realizaron las correcciones correspondientes.

5) Terminados todos los procedimientos, **y luego de la instalación de las prótesis**, se tomaron nuevamente las medidas extraorales clásicas (ángulo externo del ojo-comisura #M1 y base de la nariz – mentón #M2), para poder realizar a posteriori el análisis comparativo con las medidas cefalométricas. (Figs. 90 y 91)



Figs. 90 y 91. Registro de las medidas extraorales clásicas para la realización de prótesis completas (ángulo externo del ojo-comisura #M1 y base de la nariz – mentón #M2)

6) Acto seguido, se tomaron telerradiografías de perfil y se trazó el ángulo de la altura facial inferior utilizando tres puntos cefalométricos: Sna, D y Xi.

El Sna corresponde a la imagen de la espina nasal anterior; el D se localiza en la intersección de los ejes mayores, vertical y sagital, de la imagen radiográfica de la sínfisis; y el Xi está situado en el centro geométrico de la rama ascendente de la mandíbula. Para ubicarlo correctamente, primero trazamos el plano de Frankfort, luego hacemos dos paralelas al mismo, una pasando por el borde inferior de la escotadura sigmoidea y la otra por el centro de la escotadura premaseterina; y dos perpendiculares que pasan por el borde anterior y el borde posterior de la rama. De esta manera nos queda formado un rectángulo, en el cual trazamos sus diagonales y en la intersección de estas marcamos el punto Xi.

Dibujamos el ángulo con vértice en Xi, cuya medida promedio es de 49 grados (+/- 5 grados)¹¹. Y realizamos las mediciones correspondientes. (Fig. 92)

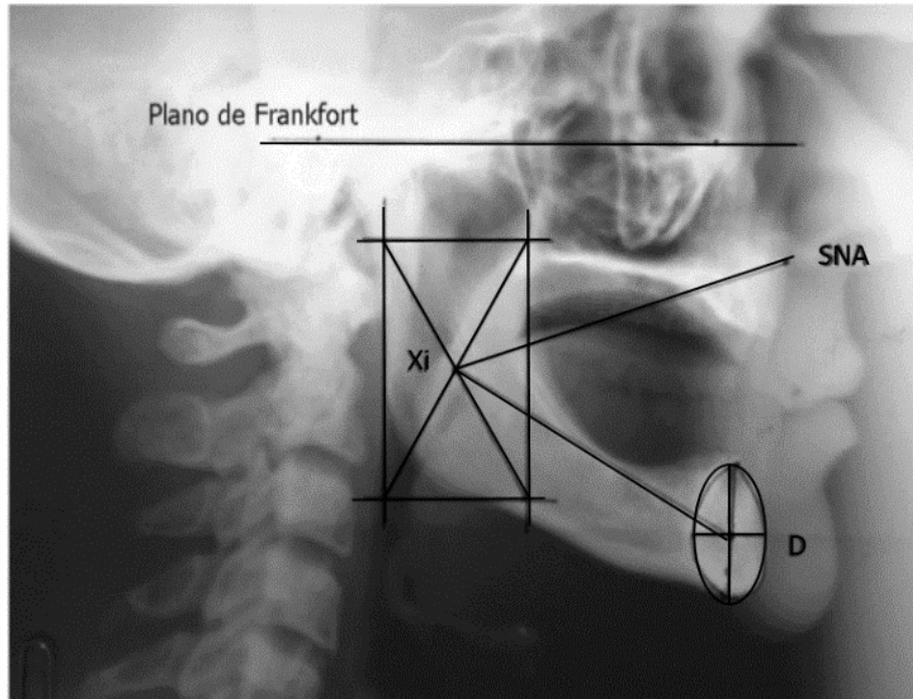


Fig.92. Trazado del ángulo facial inferior

Luego, tomamos las medidas de altura del tercio facial inferior y la profundidad en las telerradiografías, de la siguiente manera:

Altura del tercio facial inferior: Una vez logrado el ángulo con vértice en **Xi** se trazó una línea que va perpendicular al plano de Frankfort partiendo del punto **Sna** hasta cortar la prolongación de la línea **Xi - D** de esta manera determinamos la altura.

Para determinar la profundidad se trazó otra línea que parte del vértice del ángulo (**Xi**) paralela al plano de Frankfort hasta interceptar a la altura. (Fig.93)

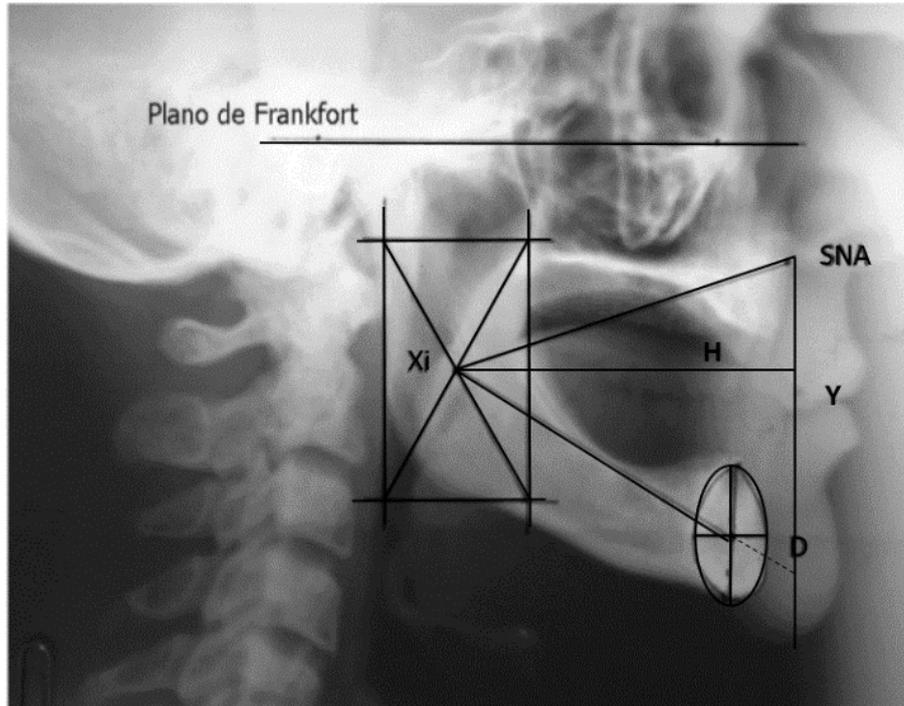


Fig.99. Altura del tercio facial inferior (Y): Línea que va perpendicular al plano de Frankfort partiendo del punto **Sna** hasta cortar la prolongación de la línea **Xi - D**
 Profundidad de la cara (H): Línea que parte del vértice del ángulo (Xi) paralela al plano de Frankfort hasta interceptar a la altura (Y)

De esta manera se tomaron medidas cefalométricas sobre telerradiografías de perfil (ángulo facial inferior, profundidad y altura de la cara), buscando correlacionarlas entre sí, y con las medidas extraorales obtenidas previamente.

Finalmente, es importante destacar, que las mediciones fueron realizadas en pacientes con las prótesis ya terminadas, las cuales eran satisfactorias tanto estética como funcionalmente.

RESULTADOS

Las medidas extraorales fueron en M1 (ángulo externo del ojo-comisura) de 6,989cm (0,445) y en M2 y (base de la nariz – mentón) de 6,744cm (0,477). (Fig. 94)

El ángulo facial inferior fue de 49,989 (4,556) grados. (Fig. 95)

La altura de la cara, es decir del tercio facial inferior en la cefalometría, fue de 6,416cm (1,131).

La profundidad de la cara fue de 6,389cm (0,832). (Fig. 96)

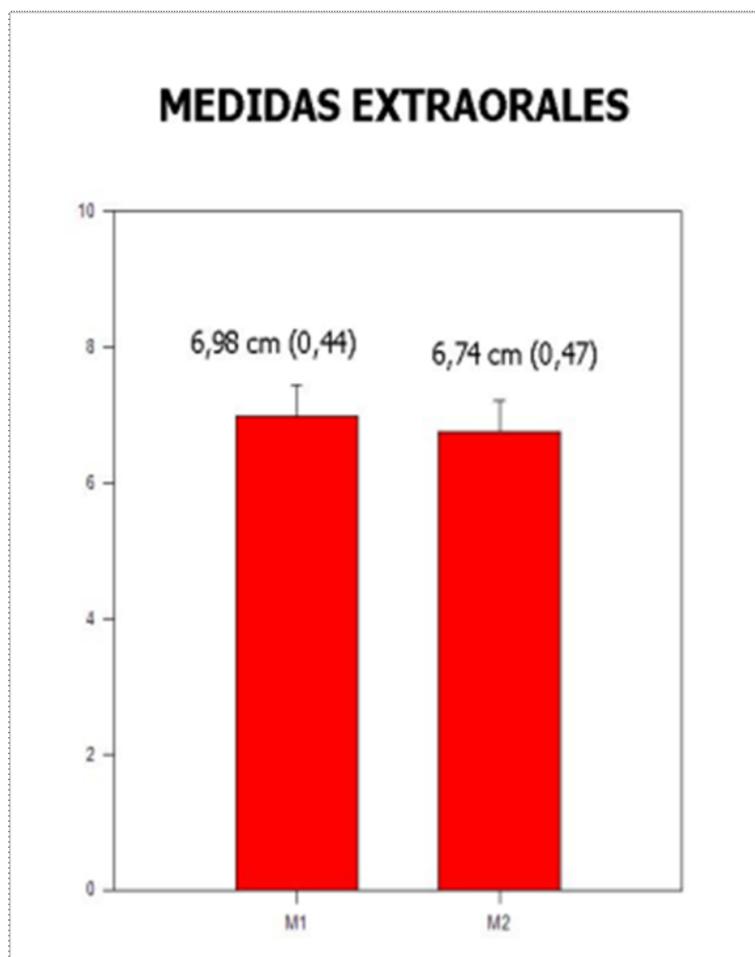


Fig. 94. Media y Desvío Estándar de las Medidas Extraorales.
M1: ángulo externo del ojo-comisura y M2: base de la nariz – mentón

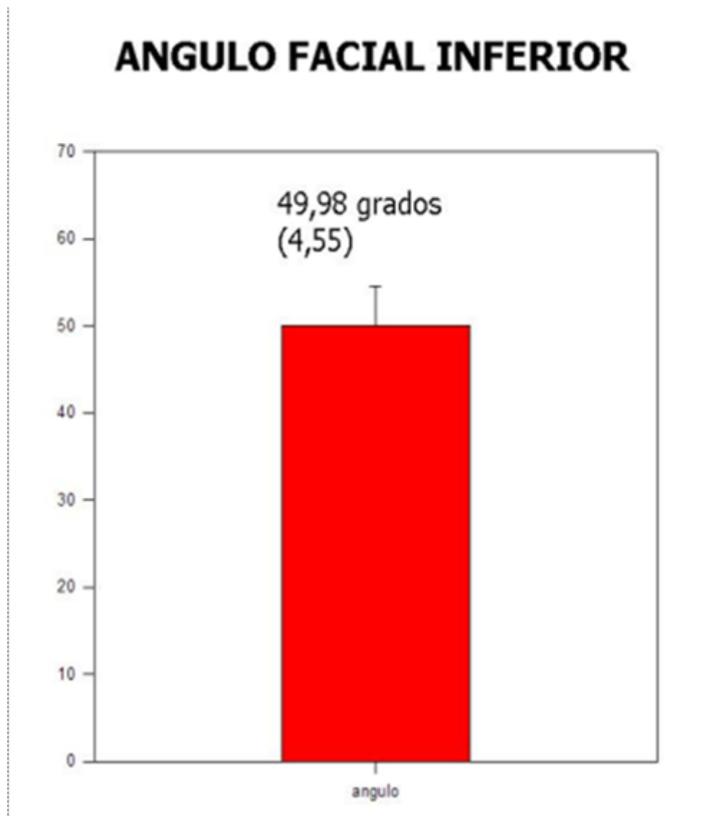


Fig. 95. Media y Desvío Estándar del Angulo Facial Inferior

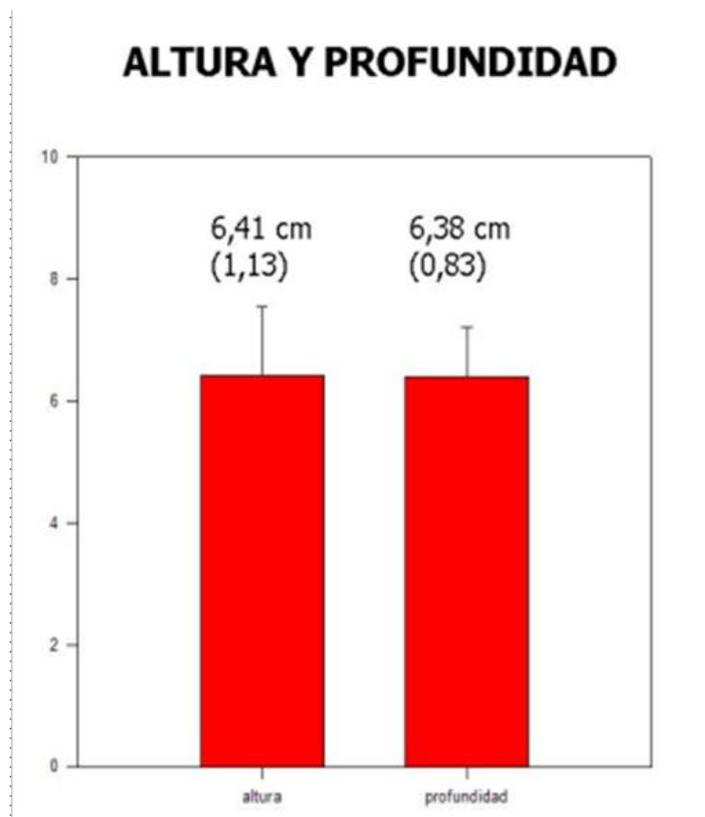


Fig. 96. Media y Desvío Estándar de la Altura y Profundidad de la Cara

Mediante Regresión Lineal Múltiple la variable dependiente ángulo pudo ser predicha por las variables independientes altura, con una relación directa ($p < 0,001$) y profundidad, con una relación inversa ($p < 0,001$). (Fig. 97 y 98)
 Las variables M1 y M2 no mostraron valor predictivo para el ángulo.

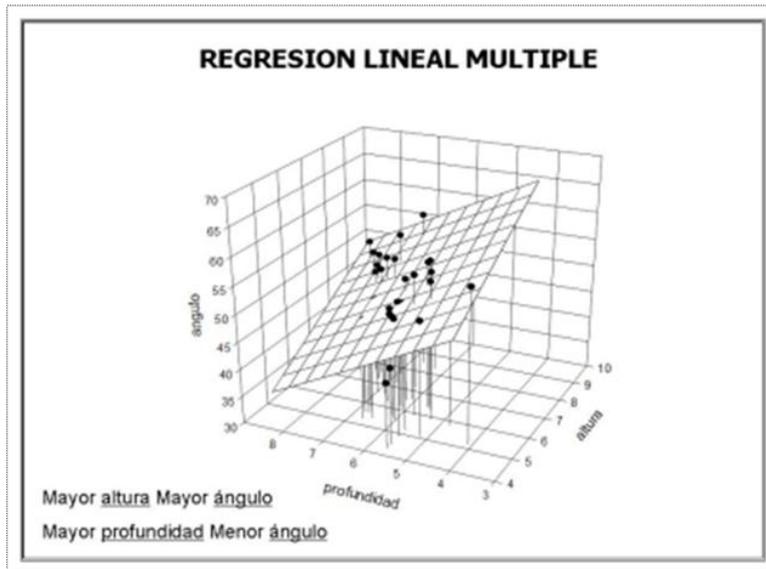


Fig. 97.

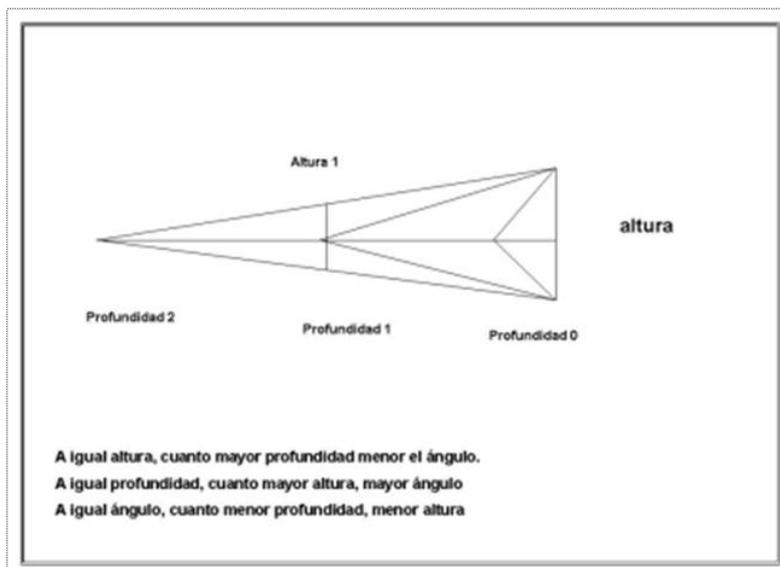


Fig. 98.

Los datos obtenidos a este punto, permiten tener unas medidas de referencia al momento de registrar la dimensión vertical de un paciente, que dado la cantidad de casos evaluados, podría considerarse como un parámetro válido, para comparar con lo obtenido en cada caso en particular.

Fórmula para obtener la dimensión vertical

Sin embargo, con el fin de lograr un aporte superador, y con los datos obtenidos, se buscó crear una fórmula que permita simplificar y obtener la altura facial inferior de manera más predecible.

Para esto, se analizó la cefalometría de la siguiente manera: (Fig.99)

Si se observa la imagen, ésta forma un triángulo, a partir del cual se realizar las siguientes consideraciones:

- 1) El ángulo facial inferior α (ALFA), se considera como dos ángulos: α_1 (ALFA 1) y α_2 (ALFA 2).
- 2) La profundidad de la cara, que es la altura de dicho triángulo, es **H**, y la altura del tercio facial inferior, que es la base de dicho triángulo, se considera **Y**.

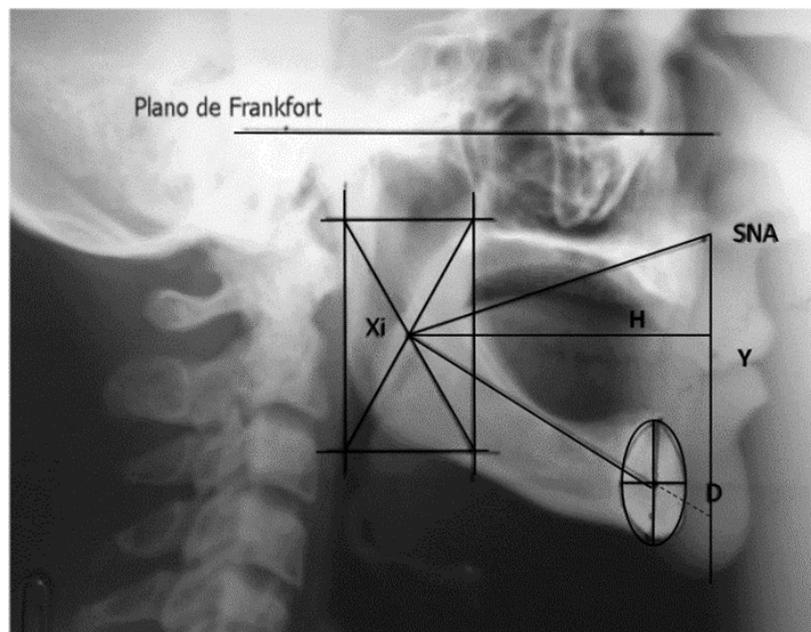


Fig.99. Trazado del ángulo facial inferior, junto con profundidad y altura de la cara, considerando el todo como un triángulo.

A partir de esto, y basados en trigonometría, se obtuvo la siguiente fórmula para tener una estimación de la dimensión vertical, que en la descripción anterior corresponde a Y.

$$Y = H \times (\tan(\alpha_1) + \tan(\alpha_2))$$

donde $\alpha_2 = \alpha - \alpha_1$

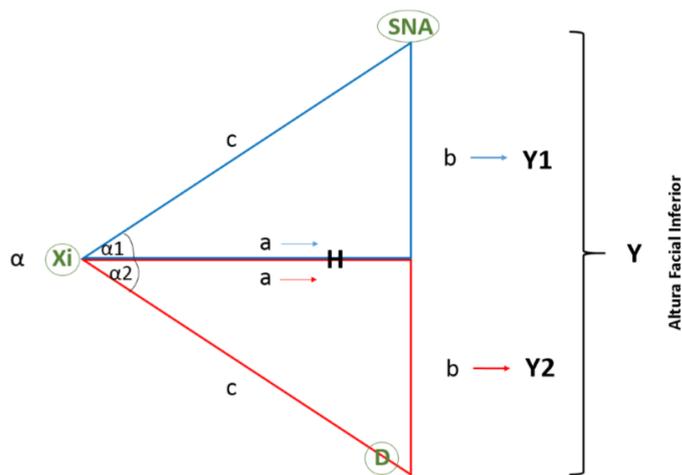
En esta fórmula, cada uno de los elementos corresponde a:

Y: Es la base del triángulo, que corresponde a la altura del tercio facial inferior.

H: Es la altura del triángulo, que corresponde a la profundidad de la cara.

α_1 (ALFA 1): Corresponde a la parte superior del ángulo facial inferior, entre la línea que va de Xi hasta SNA como rama superior del ángulo, y H, que es la profundidad de la cara, paralela a Frankfort, con lo cual tendería a ser constante.

α_2 (ALFA 2): Corresponde a la parte inferior del ángulo facial inferior y equivale al valor de ALFA, menos ALFA 1 (Fig.100)



$$Y = H \times (\tan(\alpha_1) + \tan(\alpha_2))$$

Fig. 100

La fórmula se lee siguiente manera:

Y es igual a H multiplicada por la suma de la tangente de **ALFA1** y la tangente de **ALFA2**.

Es decir, se obtiene la tangente de ALFA 1 y la de ALFA 2, y la suma de ambas se multiplica por H.

¿Cómo obtener la tangente de un ángulo?

Una opción fácil, utilizando una Calculadora Trigonométrica, por ejemplo:

<https://es.calcuworld.com/calculadoras-matematicas/trigonometria/tangente/>

O utilizando una Tabla de Funciones Trigonómicas⁴⁰: (Fig.101)

| Angulo | Tangente | Angulo | Tangente | Angulo | Tangente |
|--------|----------|--------|----------|--------|----------|
| 0° | 0 | 21° | 0,383864 | 42° | 0,900404 |
| 1° | 0,017455 | 22° | 0,404026 | 43° | 0,932515 |
| 2° | 0,034921 | 23° | 0,424475 | 44° | 0,965689 |
| 3° | 0,052408 | 24° | 0,445229 | 45° | 1 |
| 4° | 0,069927 | 25° | 0,466308 | 46° | 1,03553 |
| 5° | 0,087489 | 26° | 0,487733 | 47° | 1,072369 |
| 6° | 0,105104 | 27° | 0,509525 | 48° | 1,110613 |
| 7° | 0,122785 | 28° | 0,531709 | 49° | 1,150368 |
| 8° | 0,140541 | 29° | 0,554309 | 50° | 1,191754 |
| 9° | 0,158384 | 30° | 0,57735 | 51° | 1,234897 |
| 10° | 0,176327 | 31° | 0,600861 | 52° | 1,279942 |
| 11° | 0,19438 | 32° | 0,624869 | 53° | 1,327045 |
| 12° | 0,212557 | 33° | 0,649408 | 54° | 1,376382 |
| 13° | 0,230868 | 34° | 0,674509 | 55° | 1,428148 |
| 14° | 0,249328 | 35° | 0,700208 | 56° | 1,482561 |
| 15° | 0,267949 | 36° | 0,726543 | 57° | 1,539865 |
| 16° | 0,286745 | 37° | 0,753554 | 58° | 1,600335 |
| 17° | 0,305731 | 38° | 0,781286 | 59° | 1,664279 |
| 18° | 0,32492 | 39° | 0,809784 | 60° | 1,732051 |
| 19° | 0,344328 | 40° | 0,8391 | 61° | 1,804048 |
| 20° | 0,36397 | 41° | 0,869287 | 62° | 1,880726 |

Fig.101. Tabla de funciones trigonométricas simplificada, con la inclusión solamente de las tangentes, que es lo importante para el presente trabajo. (No se incluyen seno, coseno y cotangente, así como tampoco valores de ángulos superiores a los 62 grados)

O una opción más compleja, entendiendo como calcular la tangente desde un punto de vista matemático:

Calculo de la tangente de un ángulo

La Tangente de un ángulo, en este caso α (ALFA) se define como la razón entre el cateto opuesto y el adyacente: (Fig.102)

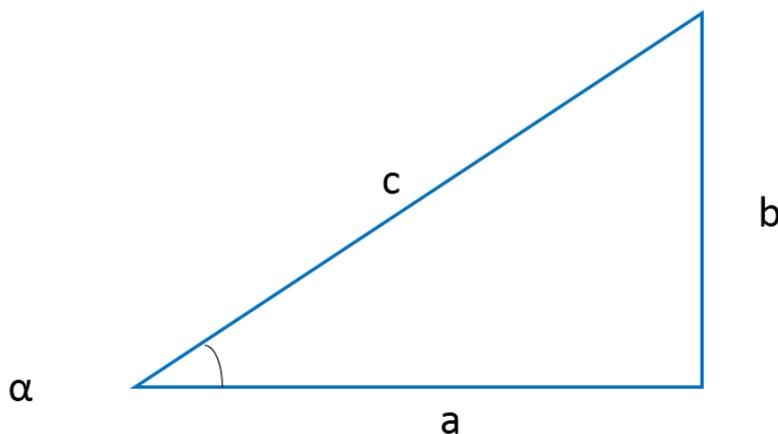


Fig.102. Triángulo rectángulo. Angulo α (ALFA), cateto opuesto, <a> cateto adyacente y <c> hipotenusa.

En este caso, el cateto opuesto es , y el adyacente es <a>. Por lo tanto el cálculo de la tangente de ALFA es:

$$\tan \alpha = b / a$$

En el caso del ángulo facial inferior, gráficamente tendríamos dos triángulos como el anterior adyacentes y en espejo hacia abajo, formando el triángulo principal que mencionamos antes. (Fig.103)

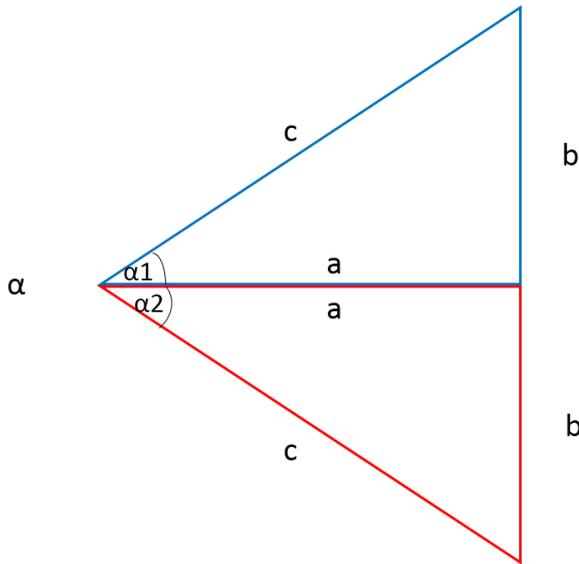


Fig.103. Angulo facial inferior, gráficamente tendríamos dos triángulos rectángulos adyacentes y en espejo hacia abajo, formando el triángulo principal

En el mismo, <a> correspondería a H, que es la profundidad, y , correspondería a Y1 o Y2. Recordemos que Y es la altura facial inferior, y en este ejemplo es solo una de las dos partes de la altura facial inferior, que quedan divididas en el punto donde corta la línea H. (Fig. 104)

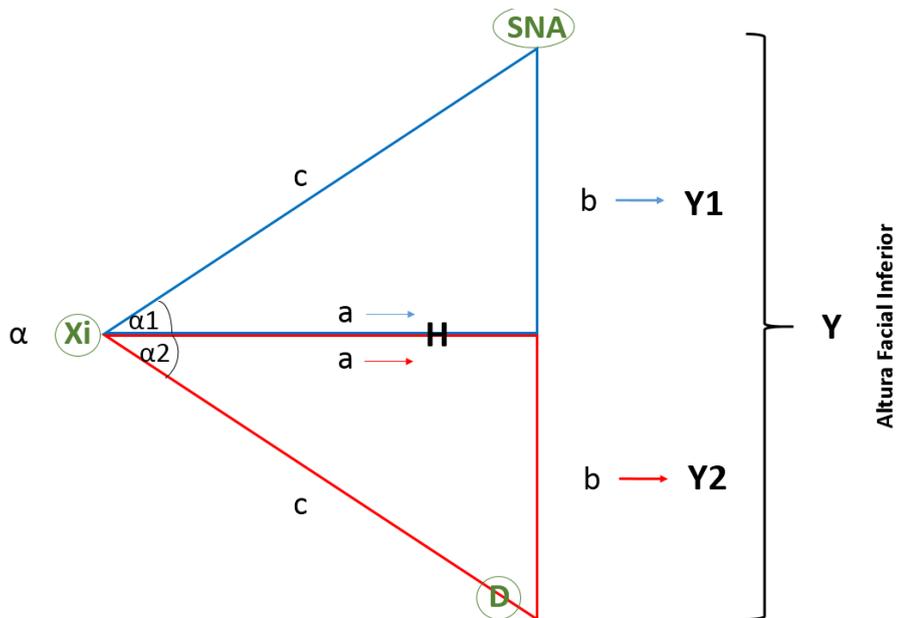


Fig.104. Angulo facial inferior, representado gráficamente. En verde los puntos cefalométricos.

Uso del Angulo Facial Inferior en la determinación de la Dimensión Vertical

De acuerdo a los datos obtenidos y la fórmula propuesta en el presente estudio, se podría establecer el siguiente protocolo, agregando la valoración del ángulo facial inferior, no como un elemento absoluto, sino como un paso más de comprobación a lo realizado en la clínica.

Protocolo Propuesto para la Determinación de la Dimensión Vertical

- 1) Utilizar la técnica clásica de confección de rodetes como punto de partida. A ello podemos sumar los datos del presente estudio, que dan promedios de la altura facial inferior extraoral, que pueden servir de referencia adicional.
- 2) En base a eso se ajustan los rodetes, se determina la dimensión vertical presuntiva (o inicial), y se toman los registros para montar en articulador.
- 3) En el articulador se preparan los rodetes proforma.
- 4) Se chequean los rodetes proforma en boca, y se realizan ajustes en caso de ser necesario
- 5) Con los rodetes proforma en posición se toma la telerradiografía de perfil y se realiza la cefalometría.

La cefalometría nos permitirá confirmar si la DV inicial es correcta, si esta con un ángulo en valores normales, en cuyo caso no es necesaria ninguna modificación; o bien nos mostrará la necesidad de realizar alguna modificación, si el ángulo facial inferior esta fuera de los valores normales.

La cefalometría nos permite calcular ALFA (Angulo Facial Inferior), ALFA 1 (parte superior de dicho ángulo) ALFA 2 (parte inferior de dicho ángulo), H (Profundidad de la cara) e Y (Altura de la cara)

ALFA 1 y H no van a variar (dentro de un mismo paciente), independientemente de la altura que se le dé a los rodetes.

Es decir, H y ALFA 1 van a ser iguales, aunque tengamos un ALFA de un valor excesivo (dimensión vertical excesiva)

Analícemos un breve ejemplo, que desarrollaremos luego más en detalle:

Tenemos un paciente mesocefálico, en el cual sería ideal un ángulo ALFA de 49 grados.

Cuando realizamos la cefalometría de ese paciente vemos que el ALFA es de 55 grados.

Y aquí es donde interviene la formula. Como bajo de 55 grados a 49 grados?

Obviamente, tenemos que bajar la altura de los rodetes, a expensas del inferior, ya que el superior está determinado por la línea de la sonrisa.

Pero cuanto lo bajamos para pasar de un ángulo de 55 a uno de 49?

Usamos la formula, para que nos dé el valor de Y correspondiente a un ángulo de 49 grados, y considerando la profundidad de la cara (H) de ese paciente en particular.

EJEMPLO PRÁCTICO:

Tenemos un paciente, mesocefálico, con una altura facial extraoral de 7 cm, y que al realizar la cefalometría, obtenemos un ángulo facial inferior (ALFA) de 55 grados.

Además, en la cefalometría obtenemos una profundidad de la cara (H) de 6 cm y un Angulo ALFA 1 (la parte superior del ángulo facial inferior) de 20 grados.

Dado que ALFA 2, es igual a ALFA menos ALFA 1, en este momento sería de 35 grados (55-20)

Sin embargo, en este caso de ejemplo, el paciente es un mesocefálico, y lo ideal sería un ALFA de 49.

De esta manera, para llevarlo a 49 grados, calculamos ALFA 2 a partir de este valor deseado, es decir $49-20= 29$ grados

Con esto ya podemos utilizar la fórmula para poder calcular la altura facial inferior (Y) y con eso ver la cantidad de mm que debemos ajustar los rodetes:

Tenemos entonces la fórmula:

$$Y=H \times (\tan(\alpha 1) + \tan(\alpha 2))$$

La reemplazamos por los valores que tenemos, es decir el valor de H, y los valores de ALFA 1 y ALFA 2

$$Y=6 \times (\tan(20) + \tan(29))$$

Luego, utilizando la calculadora o la tabla de funciones trigonométricas, sacamos la tangente de los dos ángulos, la de 20 grados, que es 0,36397 y la de 29 grados, que es 0,554309 y obtenemos lo siguiente:

$$Y=6 \times (0,36397 + 0,554309)$$

Luego:

$$Y=6 \times 0,918279$$

Y finalmente:

$$Y= 5,509674 \text{ (Redondeamos a 5,51 cms, dado que el resultado es 5,509)}$$

Con eso se modifican y ajustan los rodetes, para que se adecuen a un ángulo de 49.

Importante: Tener en cuenta que, en promedio, la altura facial cefalométrica fue 3 mm inferior que la altura facial medida con calibre extraoralmente (M2), debido al espesor de los tejidos blandos.

Es decir, que la altura medida extraoralmente debería ser unos 3 mm mayor a lo obtenido en la radiografía al momento de hacer el ajuste final.

Por lo tanto, en el ejemplo que estamos analizando, la altura extraoral debería ser de $5,51 + 0,3 = 5,81$ cms

NOTA: El mismo proceso sería para realizar modificaciones a ángulos deseados más abiertos o más cerrados, por ejemplo en pacientes marcadamente dolicocefálicos o braquicefálicos.

NOTA #2: En lugar de utilizar la fórmula, puede utilizarse la tabla que generamos con tres valores de ángulos de referencia y a partir de la cual también puede obtenerse Y.

Dicha tabla se presenta en la sección siguiente

6) Luego de ajustados los rodetes por los datos obtenidos con la cefalometría, se continúa con los pasos normales: prueba de dientes anteriores y prueba de dientes completa, donde se tiene oportunidad de realizar alguna corrección adicional, y finalmente la terminación.

Tabla de Estimación de la Altura Facial Inferior

De manera complementaria, se logró genera una tabla a partir de la cual buscar los valores de la dimensión vertical en cada caso en particular.

Dicha tabla puede parecer compleja, y no sería necesaria si se realizan los cálculos basados en la formula expresada más arriba.

Pero se adjunta a continuación con el fin de simplificar el proceso, sin necesidad de utilizar la formula, y que sea accesible de manera sencilla a todos los colegas que quieran utilizarla.

Uso de la tabla

La tabla se buscó simplificar para tres ángulos faciales inferiores (ALFA) solamente, teniendo en cuenta el ángulo promedio de 49 grados, y los extremos más frecuentes, de 44 y 54 grados respectivamente, basados en los datos obtenidos en la presente investigación.

Cada ángulo esta expresado en una columna, que a su vez tiene tres columnas: H, ALFA 1 y Y

En un paciente promedio, utilizaríamos el ángulo ALFA de 49 grados.

Habiendo realizado la cefalometría, y obtenido H y ALFA 1, vamos a buscar la columna de ALFA=49

Dentro de la misma tenemos 3 columnas adicionales:

Recorremos la primera, H, hasta encontrar el valor obtenido, por ej.: 6,00

Luego, a partir de allí, recorremos la segunda columna, ALFA 1, hasta encontrar el valor obtenido, por ej.: 10,00.

Y viendo en la tercer columna, observaremos el valor de Y, es decir la altura facial inferior.

Ej:

| ALFA=49 | | |
|---------|--------|-------|
| H | ALFA 1 | Y |
| 6.000 | 10.000 | 5.917 |

| ALFA=44 | | | ALFA=49 | | | ALFA=54 | | |
|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| H (cm) | ALFA1 (grados) | Y (cm) | H (cm) | ALFA1 (grados) | Y (cm) | H (cm) | ALFA1 (grados) | Y (cm) |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 10.000 | 4.733 | 4.800 | 10.000 | 5.482 |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 12.000 | 4.637 | 4.800 | 12.000 | 5.342 |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 14.000 | 4.558 | 4.800 | 14.000 | 5.224 |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 16.000 | 4.494 | 4.800 | 16.000 | 5.127 |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 18.000 | 4.444 | 4.800 | 18.000 | 5.047 |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 20.000 | 4.408 | 4.800 | 20.000 | 4.985 |
| ----- | ----- | ----- | 4.800 | 22.000 | 4.385 | 4.800 | 22.000 | 4.939 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 10.000 | 4.931 | 5.000 | 10.000 | 5.710 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 12.000 | 4.831 | 5.000 | 12.000 | 5.565 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 14.000 | 4.748 | 5.000 | 14.000 | 5.442 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 16.000 | 4.681 | 5.000 | 16.000 | 5.340 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 18.000 | 4.629 | 5.000 | 18.000 | 5.257 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 20.000 | 4.591 | 5.000 | 20.000 | 5.192 |
| ----- | ----- | ----- | 5.000 | 22.000 | 4.568 | 5.000 | 22.000 | 5.144 |
| 5.200 | 10.000 | 4.424 | 5.200 | 10.000 | 5.128 | 5.200 | 10.000 | 5.939 |
| 5.200 | 12.000 | 4.355 | 5.200 | 12.000 | 5.024 | 5.200 | 12.000 | 5.787 |
| ----- | ----- | ----- | 5.200 | 14.000 | 4.938 | 5.200 | 14.000 | 5.660 |
| ----- | ----- | ----- | 5.200 | 16.000 | 4.868 | 5.200 | 16.000 | 5.554 |
| ----- | ----- | ----- | 5.200 | 18.000 | 4.814 | 5.200 | 18.000 | 5.468 |
| ----- | ----- | ----- | 5.200 | 20.000 | 4.775 | 5.200 | 20.000 | 5.400 |
| ----- | ----- | ----- | 5.200 | 22.000 | 4.750 | 5.200 | 22.000 | 5.350 |
| 5.400 | 10.000 | 4.595 | 5.400 | 10.000 | 5.325 | 5.400 | 10.000 | 6.167 |
| 5.400 | 12.000 | 4.522 | 5.400 | 12.000 | 5.217 | 5.400 | 12.000 | 6.010 |
| 5.400 | 14.000 | 4.464 | 5.400 | 14.000 | 5.128 | 5.400 | 14.000 | 5.878 |
| 5.400 | 16.000 | 4.420 | 5.400 | 16.000 | 5.055 | 5.400 | 16.000 | 5.767 |
| 5.400 | 18.000 | 4.388 | 5.400 | 18.000 | 4.999 | 5.400 | 18.000 | 5.678 |
| 5.400 | 20.000 | 4.370 | 5.400 | 20.000 | 4.959 | 5.400 | 20.000 | 5.608 |
| 5.400 | 22.000 | 4.363 | 5.400 | 22.000 | 4.933 | 5.400 | 22.000 | 5.556 |
| 5.600 | 10.000 | 4.765 | 5.600 | 10.000 | 5.522 | 5.600 | 10.000 | 6.395 |
| 5.600 | 12.000 | 4.690 | 5.600 | 12.000 | 5.410 | 5.600 | 12.000 | 6.233 |
| 5.600 | 14.000 | 4.629 | 5.600 | 14.000 | 5.317 | 5.600 | 14.000 | 6.095 |
| 5.600 | 16.000 | 4.583 | 5.600 | 16.000 | 5.242 | 5.600 | 16.000 | 5.981 |
| 5.600 | 18.000 | 4.551 | 5.600 | 18.000 | 5.184 | 5.600 | 18.000 | 5.888 |
| 5.600 | 20.000 | 4.532 | 5.600 | 20.000 | 5.142 | 5.600 | 20.000 | 5.815 |
| 5.600 | 22.000 | 4.525 | 5.600 | 22.000 | 5.116 | 5.600 | 22.000 | 5.762 |
| 5.800 | 10.000 | 4.935 | 5.800 | 10.000 | 5.719 | 5.800 | 10.000 | 6.624 |
| 5.800 | 12.000 | 4.857 | 5.800 | 12.000 | 5.603 | 5.800 | 12.000 | 6.455 |
| 5.800 | 14.000 | 4.795 | 5.800 | 14.000 | 5.507 | 5.800 | 14.000 | 6.313 |
| 5.800 | 16.000 | 4.747 | 5.800 | 16.000 | 5.430 | 5.800 | 16.000 | 6.195 |
| 5.800 | 18.000 | 4.713 | 5.800 | 18.000 | 5.370 | 5.800 | 18.000 | 6.098 |
| 5.800 | 20.000 | 4.693 | 5.800 | 20.000 | 5.326 | 5.800 | 20.000 | 6.023 |
| 5.800 | 22.000 | 4.687 | 5.800 | 22.000 | 5.299 | 5.800 | 22.000 | 5.968 |

| ALFA=44 | | | ALFA=49 | | | ALFA=54 | | |
|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|-----------|-------------------|-----------|
| H (cm) | ALFA1 (grados) | Y (cm) | H (cm) | ALFA1 (grados) | Y (cm) | H (cm) | ALFA1 (grados) | Y (cm) |
| 6.000 | 10.000 | 5.105 | 6.000 | 10.000 | 5.917 | 6.000 | 10.000 | 6.852 |
| 6.000 | 12.000 | 5.025 | 6.000 | 12.000 | 5.797 | 6.000 | 12.000 | 6.678 |
| 6.000 | 14.000 | 4.960 | 6.000 | 14.000 | 5.697 | 6.000 | 14.000 | 6.531 |
| 6.000 | 16.000 | 4.911 | 6.000 | 16.000 | 5.617 | 6.000 | 16.000 | 6.408 |
| 6.000 | 18.000 | 4.876 | 6.000 | 18.000 | 5.555 | 6.000 | 18.000 | 6.309 |
| 6.000 | 20.000 | 4.855 | 6.000 | 20.000 | 5.510 | 6.000 | 20.000 | 6.231 |
| 6.000 | 22.000 | 4.848 | 6.000 | 22.000 | 5.481 | 6.000 | 22.000 | 6.173 |
| 6.200 | 10.000 | 5.275 | 6.200 | 10.000 | 6.114 | 6.200 | 10.000 | 7.081 |
| 6.200 | 12.000 | 5.192 | 6.200 | 12.000 | 5.990 | 6.200 | 12.000 | 6.900 |
| 6.200 | 14.000 | 5.125 | 6.200 | 14.000 | 5.887 | 6.200 | 14.000 | 6.748 |
| 6.200 | 16.000 | 5.074 | 6.200 | 16.000 | 5.804 | 6.200 | 16.000 | 6.622 |
| 6.200 | 18.000 | 5.038 | 6.200 | 18.000 | 5.740 | 6.200 | 18.000 | 6.519 |
| 6.200 | 20.000 | 5.017 | 6.200 | 20.000 | 5.693 | 6.200 | 20.000 | 6.439 |
| 6.200 | 22.000 | 5.010 | 6.200 | 22.000 | 5.664 | 6.200 | 22.000 | 6.379 |
| 6.400 | 10.000 | 5.445 | 6.400 | 10.000 | 6.311 | 6.400 | 10.000 | 7.309 |
| 6.400 | 12.000 | 5.360 | 6.400 | 12.000 | 6.183 | 6.400 | 12.000 | 7.123 |
| 6.400 | 14.000 | 5.291 | 6.400 | 14.000 | 6.077 | 6.400 | 14.000 | 6.966 |
| 6.400 | 16.000 | 5.238 | 6.400 | 16.000 | 5.991 | 6.400 | 16.000 | 6.835 |
| 6.400 | 18.000 | 5.201 | 6.400 | 18.000 | 5.925 | 6.400 | 18.000 | 6.729 |
| 6.400 | 20.000 | 5.179 | 6.400 | 20.000 | 5.877 | 6.400 | 20.000 | 6.646 |
| 6.400 | 22.000 | 5.172 | 6.400 | 22.000 | 5.847 | 6.400 | 22.000 | 6.585 |
| 6.600 | 10.000 | 5.616 | 6.600 | 10.000 | 6.508 | 6.600 | 10.000 | 7.537 |
| 6.600 | 12.000 | 5.527 | 6.600 | 12.000 | 6.376 | 6.600 | 12.000 | 7.346 |
| 6.600 | 14.000 | 5.456 | 6.600 | 14.000 | 6.267 | 6.600 | 14.000 | 7.184 |
| 6.600 | 16.000 | 5.402 | 6.600 | 16.000 | 6.179 | 6.600 | 16.000 | 7.049 |
| 6.600 | 18.000 | 5.364 | 6.600 | 18.000 | 6.110 | 6.600 | 18.000 | 6.940 |
| 6.600 | 20.000 | 5.341 | 6.600 | 20.000 | 6.061 | 6.600 | 20.000 | 6.854 |
| 6.600 | 22.000 | 5.333 | 6.600 | 22.000 | 6.029 | 6.600 | 22.000 | 6.791 |
| 6.800 | 10.000 | 5.786 | 6.800 | 10.000 | 6.706 | 6.800 | 10.000 | 7.766 |
| 6.800 | 12.000 | 5.695 | 6.800 | 12.000 | 6.570 | 6.800 | 12.000 | 7.568 |
| 6.800 | 14.000 | 5.621 | 6.800 | 14.000 | 6.457 | 6.800 | 14.000 | 7.401 |
| 6.800 | 16.000 | 5.566 | 6.800 | 16.000 | 6.366 | 6.800 | 16.000 | 7.263 |
| 6.800 | 18.000 | 5.526 | 6.800 | 18.000 | 6.295 | 6.800 | 18.000 | 7.150 |
| 6.800 | 20.000 | 5.503 | 6.800 | 20.000 | 6.244 | 6.800 | 20.000 | 7.062 |
| 6.800 | 22.000 | 5.495 | 6.800 | 22.000 | 6.212 | 6.800 | 22.000 | 6.997 |
| 7.000 | 10.000 | 5.956 | 7.000 | 10.000 | 6.903 | 7.000 | 10.000 | 7.994 |
| 7.000 | 12.000 | 5.862 | 7.000 | 12.000 | 6.763 | 7.000 | 12.000 | 7.791 |
| 7.000 | 14.000 | 5.787 | 7.000 | 14.000 | 6.647 | 7.000 | 14.000 | 7.619 |
| 7.000 | 16.000 | 5.729 | 7.000 | 16.000 | 6.553 | 7.000 | 16.000 | 7.476 |
| 7.000 | 18.000 | 5.689 | 7.000 | 18.000 | 6.480 | 7.000 | 18.000 | 7.360 |
| 7.000 | 20.000 | 5.664 | 7.000 | 20.000 | 6.428 | 7.000 | 20.000 | 7.269 |

| ALFA=44 | | | ALFA=49 | | | ALFA=54 | | |
|----------------|-----------------|-------------|----------------|-----------------|-------------|----------------|-----------------|-------------|
| H | ALFA1 | Y | H | ALFA1 | Y | H | ALFA1 | Y |
| (cm) | (grados) | (cm) | (cm) | (grados) | (cm) | (cm) | (grados) | (cm) |
| 7.000 | 22.000 | 5.656 | 7.000 | 22.000 | 6.395 | 7.000 | 22.000 | 7.202 |
| 7.200 | 10.000 | 6.126 | 7.200 | 10.000 | 7.100 | 7.200 | 10.000 | 8.223 |
| 7.200 | 12.000 | 6.029 | 7.200 | 12.000 | 6.956 | 7.200 | 12.000 | 8.013 |
| 7.200 | 14.000 | 5.952 | 7.200 | 14.000 | 6.837 | 7.200 | 14.000 | 7.837 |
| 7.200 | 16.000 | 5.893 | 7.200 | 16.000 | 6.740 | 7.200 | 16.000 | 7.690 |
| 7.200 | 18.000 | 5.851 | 7.200 | 18.000 | 6.666 | 7.200 | 18.000 | 7.571 |
| 7.200 | 20.000 | 5.826 | 7.200 | 20.000 | 6.612 | 7.200 | 20.000 | 7.477 |
| 7.200 | 22.000 | 5.818 | 7.200 | 22.000 | 6.578 | 7.200 | 22.000 | 7.408 |
| 7.400 | 10.000 | 6.296 | 7.400 | 10.000 | 7.297 | 7.400 | 10.000 | 8.451 |
| 7.400 | 12.000 | 6.197 | 7.400 | 12.000 | 7.149 | 7.400 | 12.000 | 8.236 |
| 7.400 | 14.000 | 6.117 | 7.400 | 14.000 | 7.027 | 7.400 | 14.000 | 8.054 |
| 7.400 | 16.000 | 6.057 | 7.400 | 16.000 | 6.928 | 7.400 | 16.000 | 7.903 |
| 7.400 | 18.000 | 6.014 | 7.400 | 18.000 | 6.851 | 7.400 | 18.000 | 7.781 |
| 7.400 | 20.000 | 5.988 | 7.400 | 20.000 | 6.795 | 7.400 | 20.000 | 7.685 |
| 7.400 | 22.000 | 5.980 | 7.400 | 22.000 | 6.760 | 7.400 | 22.000 | 7.614 |

DISCUSIÓN

Los datos obtenidos en el presente estudio están dados a partir de mediciones luego de la terminación de las prótesis, en pacientes que estaban conformes estética y funcionalmente con los resultados.

Según los resultados obtenidos, y el análisis de los mismos, podemos concluir que no existe una medida extraoral precisa para determinar la dimensión vertical (DV) en el desdentado total.

Si bien es cierto que no podemos pretender devolverle al paciente una DV igual que cuando tenía sus dientes, también es verdad que la adaptación a las prótesis es un proceso que lleva tiempo, y que está en nosotros favorecer mediante la utilización de métodos precisos.

Analizaremos a continuación los diferentes puntos que se han considerado.

1) Mediciones Extraorales:

Las medidas extraorales clásicas fueron en M1 (ángulo externo del ojo-comisura) de 6,989cm (0,445) y en M2 y (base de la nariz – mentón de 6,744cm (0,477).

Debemos recordar aquí que las mediciones se realizaron en pacientes con sus prótesis ya terminadas, y que estaban conformes con los resultados tanto estética como funcionalmente.

En el protocolo clásico, se busca que M1 y M2 sean iguales, y luego se le restan, en promedio, 3mm a esa altura con el fin de crear el espacio libre interoclusal. (ELI)

En el presente estudio, el promedio del ELI fue de 2,4mm.

Este promedio de las medidas extraorales comúnmente utilizadas, puede servir como referencia, pero que no tuvieron correlación con el ángulo facial inferior.

Dichas medidas solo constituyen aproximaciones que pueden servir como punto de partida, y que luego deberemos chequear por otros métodos.

2) Angulo Facial Inferior:

En el presente estudio, sobre prótesis completas funcionales, se obtuvo una media para el ángulo facial inferior (ALFA) de 49,98 grados más/menos 4,55.

La media es muy similar a lo propuesto por Ricketts, en pacientes dentados, que es de 47 grados, más/menos 4 grados.⁴¹

Aquí cabe destacar que el ángulo facial inferior de Ricketts toma en la parte inferior el punto Pm. En nuestro caso, dado que el Pm puede no ser fácil de identificar en pacientes desdentados elegimos el punto D, que al estar ubicado ligeramente inferior, da una diferencia de entre 2 y 3 grados más en el promedio.¹²

Dado que las mediciones fueron realizadas en pacientes que ya tuvieron sus prótesis completas y que se sentían cómodos con ellas, los resultados del presente estudio pueden tomarse como referencia, pero a su vez considerarse como con un margen de adaptación. Es decir, que los valores son similares a los ideales de Ricketts en pacientes dentados.

Teniendo en cuenta esto y dentro de los límites del presente trabajo podríamos decir que un ángulo de 49 grados, podría ser un punto de partida y que puede aumentar, conforme aumenta la altura de la cara o puede disminuir a medida que aumenta la profundidad.

Dichas variaciones estarían asociadas a las diferentes biotipologías faciales.

Normalmente un braquicefálico tiene un ángulo más cerrado, y una menor dimensión vertical, y un dolicocefálico uno más abierto, y una mayor dimensión vertical.²⁷

Esto no se discrimino en el presente trabajo, porque las diferencias, salvo en casos extremos, eran muy sutiles y podría llevar a confusión, dado que podría presentarse como ausencia de diferencias cuando de hecho las hay.

3) Altura y Profundidad:

Este es uno de los puntos más críticos del presente trabajo, ya que considerar un ángulo facial inferior determinado, sin considerar la profundidad de la cara, hace imposible cualquier tipo de correlación entre dicho ángulo y la altura facial.

Es decir, por ejemplo, que a igual ángulo, cuanto mayor sea la profundidad (H) del mismo, mayor será la altura (Y). (Fig.105)

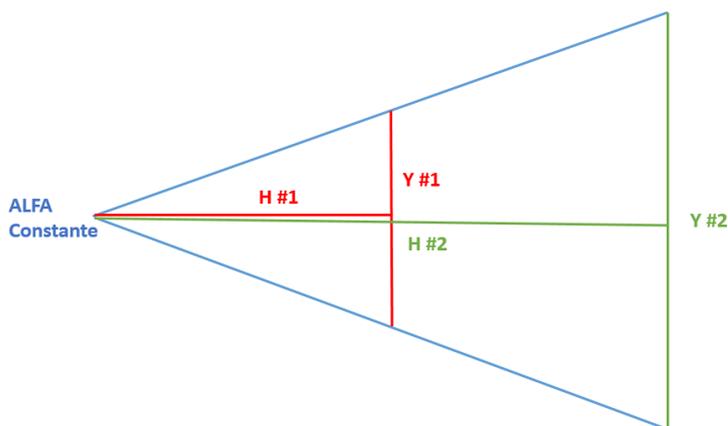


Fig. 105 Para un ángulo ALFA constante, si tenemos una profundidad de H #1 (en rojo), la altura corresponderá a Y #1. Si tenemos una profundidad de H #2 (en verde), la altura corresponderá a Y #2

De esta manera, un mismo ángulo, puede corresponder a diferentes alturas faciales, dependiendo de cuanto sea la profundidad de la cara.

Definido esto, y habiendo obtenido correlaciones entre estas variables, es que nos propusimos encontrar una constante o una fórmula matemática que nos permitiera ajustar estos parámetros.

4) Ajuste Matemático de la Altura Facial Inferior

Como aporte adicional, trabajamos en desarrollar mediante modelo matemático, una fórmula que permita predecir la altura facial inferior.

Consideramos aquí como punto de partida un ángulo ideal de 49 grados y la profundidad de la cara.

De esta manera, se desarrolló un protocolo, para poder ajustar la dimensión vertical en cada caso en particular, como se describe en el punto anterior, y que a riesgo de ser repetitivos, mencionamos nuevamente aquí, y que puede revisarse en detalle en la sección resultados.

4 A) Protocolo Propuesto para la Determinación de la Dimensión Vertical

1) Utilizar la técnica clásica de confección de rodets como punto de partida. A ello podemos sumar los datos del presente estudio, que dan promedios de la altura facial inferior extraoral, que pueden servir de referencia adicional.

2) En base a eso se ajustan los rodets, se determina la dimensión vertical presuntiva (o inicial), y se toman los registros para montar en articulador.

3) En el articulador se preparan los rodets proforma.

4) Se chequean los rodets proforma en boca, y se realizan ajustes en caso de ser necesario

5) Con los rodets proforma en posición se toma la telerradiografía de perfil y se realiza la cefalometría.

a) La cefalometría nos permitirá confirmar si la DV inicial es correcta, si esta con un ángulo en valores normales, en cuyo caso no es necesaria ninguna modificación; o bien nos mostrará la necesidad de realizar alguna modificación, si el ángulo facial inferior esta fuera de los valores normales.

b) Si es necesario realizar correcciones, podremos utilizar la formula creada, o bien la tabla generada para 3 ángulos diferentes, con el fin de realizar las modificaciones necesarias.

6) Luego de ajustados los rodets por los datos obtenidos con la cefalometría, se continua con los pasos normales: prueba de dientes anteriores y prueba de dientes completa, donde se tiene oportunidad de realizar alguna corrección adicional, y finalmente la terminación.

5) Determinación de la Altura Facial Inferior en Diferentes Situaciones Clínicas de Tratamiento

Uno de los elementos críticos en este análisis es la tolerancia y la capacidad de adaptación que puede tener el sistema estomatognático al tratamiento realizado.

Lo observado en el presente estudio, y que coincide con las experiencias clínicas, es que la tendencia es ir a una dimensión vertical aumentada. Y esto puede tener muchas explicaciones, que no son motivo de este trabajo, pero que muchas veces es por el mismo deseo del paciente.

Una de las situaciones más frecuentes es que el paciente, con una dimensión vertical aumentada, ve mejor soporte de sus tejidos blandos, una especie de lifting protético, y eso le gusta, y tiende a elegir eso durante las pruebas. Pero esto luego no encuentra un correlato con la función y el paciente puede luego no sentirse cómodo.

Y acá es importante realizar la distinción de las diferentes opciones terapéuticas en el desdentado total.

Una **prótesis total convencional** tiene mayor tolerancia a errores en la dimensión vertical. Una dimensión aumentada, dentro de rangos normales, encontrará al cabo de un tiempo, un punto de equilibrio por desgaste de los dientes protéticos. (Figs.106 y 107)



Figs. 106 y 107. Prótesis Total Convencional en visión con intraoral y sonrisa.

Una **sobredentadura sobre implantes** tiene una tolerancia media, que podrá ser mayor o menor, según se trate de elementos de retención individuales o con barra. Aquí otra vez, el desgaste de las piezas de la prótesis puede ayudar, pero estas al tener mejor soporte y retención, pueden generar problemas funcionales. (Figs.108 a 110)



Fig.108 Barra superior y elementos de retención individuales inferiores para sobredentaduras sobre implantes.



Fig.109 Sobredentaduras sobre implantes en posición.

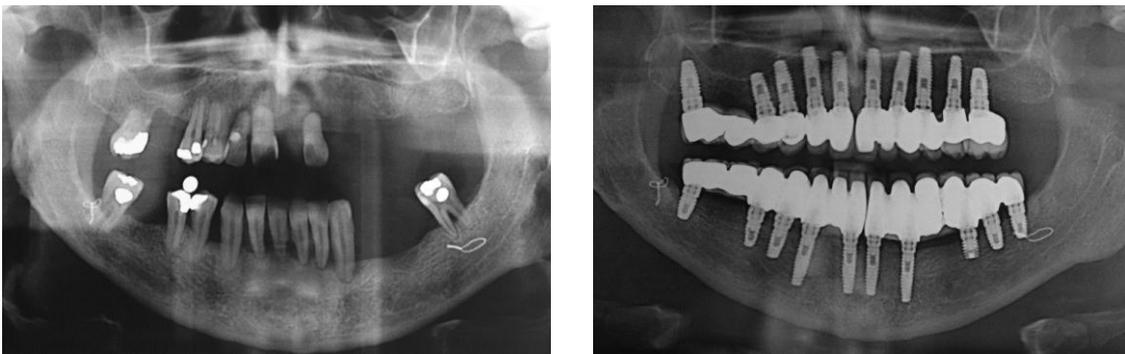


Fig.110 Sonrisa.

Y una **rehabilitación con prótesis fija sobre implantes** en el desdentado total, especialmente si es en porcelana, tiene poca tolerancia a los errores en la determinación de la dimensión vertical. Aquí, la adaptación por desgaste es mínima. Y eso puede derivar en problemas musculares y/o articulares. (Figs.111 a 115)



Figs. 111 y 112. Situación clínica Pre y Postoperatoria, en paciente que se reemplazaron todas las piezas existentes por implantes y sus correspondientes coronas.



Figs.113 y 114. Radiografías Pre y Postoperatorias del mismo caso.



Fig.115. Sonrisa.

Por lo tanto, si bien el presente trabajo está orientado a la prótesis total convencional, es importante destacar que podría encontrar su mayor utilidad en la prótesis total sobre implantes, especialmente si esta es fija, en donde la capacidad de adaptación es menor.

CONCLUSIONES

Según los resultados obtenidos, y el análisis de los mismos, podemos concluir que no existe una medida extraoral precisa para determinar la dimensión vertical en el desdentado total.

Dichas medidas solo constituyen aproximaciones que pueden servir como punto de partida, y que luego deberemos chequear por otros métodos.

En el presente estudio las medidas extraorales clásicas fueron en M1 (ángulo externo del ojo-comisura) de 6,989cm (0,445) y en M2 y (base de la nariz – mentón) de 6,744cm (0,477).

El ángulo facial inferior (ALFA) fue de 49,989 (4,556) grados.

La altura de la cara (Y), es decir del tercio facial inferior en la cefalometría, fue de 6,416cm (1,131).

La profundidad de la cara (H) fue de 6,389cm (0,832).

No se observó relación entre las medidas extraorales y el ángulo facial inferior.

Si se observó, en las cefalometrías, una correlación entre el ángulo, la altura de dicho ángulo a nivel de la altura facial y la profundidad.

Es decir, por ejemplo, que a igual ángulo, cuanto mayor sea la profundidad del mismo, mayor será la altura.

Estos valores nos dan mayores datos de referencia, haciendo posible valorar lo realizado en la clínica, y realizar las correcciones que sean necesarias.

Y en este sentido, además de los valores de referencia de las medidas clásicas obtenidos más los que incorporamos del ángulo facial inferior, se propone el uso de la cefalometría y de una fórmula para obtener la altura facial inferior.

Es decir que, en resumen, a la técnica clásica incorporamos el análisis cefalométrico, en la prueba de rodetes proforma, y una fórmula para realizar las correcciones que correspondan.

De esta manera, podemos decir que el análisis de la dimensión vertical, utilizando la altura y la profundidad del ángulo facial inferior podría resultar un método de mayor exactitud clínica.

Es, además, una técnica sencilla, que puede integrarse fácilmente a la práctica clínica diaria.

Finalmente, de acuerdo a lo descrito en resultados en mayor detalle, y a riesgo de ser repetitivos, el protocolo que proponemos es el siguiente:

Protocolo Propuesto para la Determinación de la Dimensión Vertical

- 1) Utilizar la técnica clásica de confección de rodetes como punto de partida. A ello podemos sumar los datos del presente estudio, que dan promedios de la altura facial inferior extraoral, que pueden servir de referencia adicional.
- 2) En base a eso se ajustan los rodetes, se determina la dimensión vertical presuntiva (o inicial), y se toman los registros para montar en articulador.
- 3) En el articulador se preparan los rodetes proforma.
- 4) Se chequean los rodetes proforma en boca, y se realizan ajustes en caso de ser necesario
- 5) Con los rodetes proforma en posición se toma la telerradiografía de perfil y se realiza la cefalometría.

a) La cefalometría nos permitirá confirmar si la DV inicial es correcta, si esta con un ángulo en valores normales, en cuyo caso no es necesaria ninguna

modificación; o bien nos mostrará la necesidad de realizar alguna modificación, si el ángulo facial inferior esta fuera de los valores normales.

b) Si es necesario realizar correcciones, podremos utilizar la formula creada, o bien la tabla generada para 3 ángulos diferentes, con el fin de realizar las modificaciones necesarias.

6) Luego de ajustados los rodets por los datos obtenidos con la cefalometría, se continúa con los pasos normales: prueba de dientes anteriores y prueba de dientes completa, donde se tiene oportunidad de realizar alguna corrección adicional, y finalmente la terminación.

BIBLIOGRAFIA

- ¹ Quiroga Del Pozo R, Riquelme Belmar R, Sierra Fuentes M, Del Pozo Bassi J, Quiroga Aravena R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal en desdentados totales: comparación de métodos convencionales con el craneómetro de Knebelman. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral 2012.Vol. 5(1); 20-24 5.
- ² Silverman, M.M. "The Speaking Method in Measuring Vertical Dimension". J Prosth Dent. 2001. Vol. 85 (5). 427-431.
- ³ Lin KC, Wagner SA. An Efficient and Cost-Effective Technique to Construct an Intraoral Central Bearing Tracing Device. J Prosthodont. 2015 Aug;24(6):511-4
- ⁴ Hu XP, Zhu HS, Yu JW. The influence of lower vertical dimension construction of complete denture on cerebral blood flow. Shanghai Kou Qiang Yi Xue. 2015 Feb;24(1):111-4.
- ⁵ Costa YM, Porporatti AL, Hilgenberg-Sydney PB, Bonjardim LR, Conti PC. Deep pain sensitivity is correlated with oral-health-related quality of life but not with prosthetic factors in complete denture wearers. Appl Oral Sci. 2015 Nov-Dec;23(6):555-61
- ⁶ Romo, F. Jorquera, C. Irribarra, R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal a través de la distancia clínica ángulo externo del ojo al surco tragus facial. Rev. Dental de Chile. 2009;100(3):26-33. 34.
- ⁷ Misch, C. "Objective vs. Subjective Methods for Determining Vertical Dimension of Occlusion". Quintessence Int. 2000, Apr; Vol. 31 (4): 280-82.
- ⁸ Geering, Alfred. Atlas de prótesis total y sobredentaduras. Masson-Salvat. 2007: 47-56
- ⁹ Yang TC, Lan YH, Wang TM, Tu CY, Lin LD. Using acrylic resin tooth veneers in patients with an abnormal jaw relationship: a case report. t J Prosthodont. 2014 Nov-Dec;27(6):570-2
- ¹⁰ Dawson, P. Oclusión Funcional: Diseño de Sonrisa a Partir de ATM, 2012: 61-73

¹¹ Kitrilakis, A. Evaluación del registro de la dimensión vertical basándose en el trazado cefalométrico de la altura facial inferior. *Rev Circ Argent Odontol.* 1998, 28 (185), 18-21

¹² Vigo, F; Luchetti, C; Kitrilakis, A. "Lower Facial Angle. Correlation with the Height and Depth of the Face in the Determination of the Vertical Dimension." *Journal of Dental Research*, 2007, 86 (Spec Iss B): 128.

¹³ Gerritsen et al. *Health and Quality of Life Outcomes* 2010, 8:126
<http://www.hqlo.com/content/8/1/126>

¹⁴ Okoro, C. A., Strine, T. W., Eke, P. I., Dhingra, S. S. and Balluz, L. S. The association between depression and anxiety and use of oral health services and tooth loss. *Community Dentistry and Oral Epidemiology.* 2012, 40: 134–144.

¹⁵ Friedman PK, Kaufman LB, Karpas SL. Oral health disparity in older adults: dental decay and tooth loss. *Dent Clin North Am.* 2014 Oct;58(4):757-70

¹⁶ Ribeiro Jaiane A.M, de Resende Camila M.B.M, Lopes Ana L.C, Farias-Neto Arcelino, Carreiro Adriana da F.P. The influence of mandibular ridge anatomy on treatment outcome with conventional complete dentures. *Acta odontol. latinoam.* 2014; 27(2): 53-57

¹⁷ Bhoyar, P. S., Godbole, S. R., Thombare, R. U. and Pakhan, A. J. Effect of complete edentulism on masseter muscle thickness and changes after complete denture rehabilitation: an ultrasonographic study. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry.* 2012, 3: 45–50.

¹⁸ Fontijn-Tekamp, F.A. et al. Biting and Chewing in Overdentures, Full Dentures, and Natural Dentitions. *J Den Res.* 2000, 79 issue: 7: 1519-1524

¹⁹ Wagner, F et al. A principal components analysis: how pneumatization and edentulism contribute to maxillary atrophy. *Oral Diseases.* 2017, 23: 55–61

²⁰ Al Zarea Bader, K. Temporomandibular Disorders (TMD) in Edentulous Patients: A Review and Proposed Classification (Dr. Bader's Classification). *J Clin Diagn Res.* 2015 Apr; 9 (4): ZE06–ZE09.

²¹ Csadó, K., Márton, K. and Kivovics, P. Anatomical changes in the structure of the temporomandibular joint caused by complete edentulousness. *Gerodontology*. 2012, 29: 111–116.

²² Okeson, J.P. *Tratamiento de Oclusión y Afecciones Temporomandibulares*. 2013, 7a Edición. Ed. Elsevier.

²³ Mehra, M., Vahidi, F. and Berg, R. W. A Complete Denture Impression Technique Survey of Postdoctoral Prosthodontic Programs in the United States. *Journal of Prosthodontics*. 2014, 23: 320–327

²⁴ Frisia, L; Varela, L. Impresiones y Modelos Primarios. Confección de Cubetas Individuales. En: Cacciacane, O.T. *Prótesis. Bases y Fundamentos*. 2013. Ed. Ripano. Pags. 581-602

²⁵ Frisia, L; Varela, L. Impresiones Definitivas. Modelos Definitivos. En: Cacciacane, O.T. *Prótesis. Bases y Fundamentos*. 2013. Ed. Ripano. Pags. 561-578

²⁶ Misch, C. Prótesis Superior como Antagonista de una Prótesis sobre Implantes y Modificación de los Conceptos Oclusales. En: Misch, C. *Prótesis Dental sobre Implantes*. 2006. Ed. Elsevier España. Pags. 569-586

²⁷ Romo Ormazabal, F; Jorquera Henríquez, C; Irribarra Mengarelli, R. Determinación de la Dimensión Vertical Oclusal a través de la distancia clínica Ángulo Externo del Ojo al Surco Tragus Facial. *Revista Dental de Chile* 2009; 100 (3) 26-33

²⁸ Brenes Ortega, L et al. Análisis Comparativo de la Repetibilidad y Reproducibilidad de Dos Métodos de Medición de la Dimensión Vertical en Rehabilitación Oral: Una Revisión Sistemática. *Int. J. Odontostomat*. 2016, 10, (1): 55-62.

²⁹ Galeković NH, Fugošić V, Braut V, Čelić R. Reproducibility of Centric Relation Techniques by means of Condyle Position Analysis. *Acta Stomatol Croat*. 2017 Mar;51(1):13-21.

³⁰ Dawson, PE; Cranham, JC. *Functional Occlusion: From TMJ to Smile Design*. 2008. The Dawson Academy. Pags. I-56 – I-66

³¹ Frisia, L; Varela, L. Registro de las Relaciones Intermaxilares y Maxilocraneales. En: Cacciacane, O.T. Prótesis. Bases y Fundamentos. 2013. Ed. Ripano. Pags. 605-634

³² Linsen SS, Stark H, Klitzschmüller M. Reproducibility of condyle position and influence of splint therapy on different registration techniques in asymptomatic volunteers. *Cranio*. 2013 Jan;31(1):32-9.

³³ Banu R, Dandekeri S, Shenoy KK, Shetty S, Bhat V, Ragher M. An In Vivo Study to Compare and Evaluate the Correlation of the Facial Measurements with the Combined Mesiodistal Width of the Maxillary Anterior Teeth between Males and Females. *J Pharm Bioallied Sci*. 2017 Nov;9(Suppl 1):S127-S131

³⁴ Banerjee R, Chahande J, Radke U, Jaiswal P. Evaluation of the role of skull anthropometry for complete denture teeth selection: A cross-sectional study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2018 Jan-Mar;18(1):42-46.

³⁵ Sandeep N, Satwalekar P, Srinivas S, Reddy CS, Reddy GR, Reddy BA. An Analysis of Maxillary Anterior Teeth Dimensions for the Existence of Golden Proportion: Clinical Study. *J Int Oral Health*. 2015 Sep;7(9):18-21.

³⁶ Mishra MK, Singh RK, Suwal P, Parajuli PK, Shrestha P, Baral D. A comparative study to find out the relationship between the inner inter-canthal distance, interpupillary distance, inter-commissural width, inter-alar width, and the width of maxillary anterior teeth in Aryans and Mongoloids. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2016 Feb 22;8:29-34

³⁷ Bhawana Tiwari, Komal Ladha, Aaruti Lalit, B. Dwarakananda Naik. Occlusal Concepts in Full Mouth Rehabilitation: An Overview. *J Indian Prosthodont Soc*. 2014 Dec; 14(4): 344–351

³⁸ Rangarajan V, Gajapathi B, Yogesh PB, Ibrahim MM, Kumar RG, Karthik P. Concepts of occlusion in prosthodontics: A literature review, part I. *J Indian Prosthodont Soc*. 2015 Jul-Sep;15(3):200-5

³⁹ Rangarajan V, Yogesh PB, Gajapathi B, Ibrahim MM, Kumar RG, Karthik M. Concepts of occlusion in prosthodontics: A literature review, part II. *J Indian Prosthodont Soc*. 2016 Jan-Mar;16(1):8-14.

⁴⁰ Spiegel, MR. Manual de Fórmulas y Tablas Matemáticas. Ed. Editorial McGraw-Hill – Interamericana. 1998. Pag. 208

⁴¹ Carrera Vidal C, Larrucea Verdugo C, Galaz Valdés C. Detección de Incrementos de Dimensión Vertical Oclusal Mediante Análisis Cefalométrico de Ricketts. Rev. Clin. Periodoncia Implantol. Rehabil. Oral. 2010, 3(2): 79-85