

Análisis de modelos

Natalia Vélez-Trujillo
Paola María Botero-Mariaca

RESUMEN

En este capítulo, se hace referencia a todos los análisis de modelos existentes para aplicar en la etapa escolar del paciente. Se inicia con la descripción de la toma de los modelos para continuar con su análisis cualitativo. El análisis cuantitativo se describe de manera clara y secuencial para que el estudiante pueda diligenciar los anexos de la historia adecuadamente, siguiendo paso a paso los modos de hacer las mediciones requeridas.

Palabras clave: modelos dentales, análisis, evaluación, medición.

¿Cómo citar este capítulo? / How to cite this chapter?

Botero-Mariaca PM y Vélez N. Análisis de modelos. En: Botero-Mariaca PM, Vélez-Trujillo N. Manual de historia clínica odontológica del escolar. 3.^a ed. Bogotá: Universidad Cooperativa de Colombia; 2016. p. 195-262.

Dental impression analysis

ABSTRACT

This chapter refers to all existing analyses of existing impressions to be applied on the patient's school stage. It starts by describing how to make dental impressions and continues with their qualitative analysis. Quantitative analysis is clearly and sequentially described so that the student can properly complete the annexes to the record, following the methods for performing the required measurements step by step.

Keywords: dental impressions, analysis, assessment, measurement.

OBJETIVOS

Proporcionarle al estudiante las herramientas necesarias para realizar un adecuado análisis de modelos, tanto cualitativa como cuantitativamente, mediante un método sencillo y claro.

ALCANCE

Permitir que el estudiante complemente la historia clínica del paciente escolar mediante la realización de un adecuado análisis de modelos, y así poder establecer un buen diagnóstico y plan de tratamiento.

INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

Para la apropiada planeación y ejecución de tratamientos de ortodoncia preventiva, interceptiva y correctiva, se requieren registros diagnósticos que nos den información sobre las condiciones que presenta el paciente al momento de iniciarlos. Uno de estos son los modelos de estudio, los cuales permiten obtener información acerca de la forma de los arcos, simetría, cantidad de apiñamiento, curva de Spee, forma, número y tamaño de los dientes, presencia de diastemas y rotaciones. También se pueden realizar mediciones para determinar la cantidad de espacio exigida para que todos los dientes estén alineados correctamente [1].

Con esta guía clínica se pretende dar un derrotero de los principales tópicos que deben ser analizados en los modelos de estudio de los pacientes en dentición decidua, mixta y permanente, para hacer de esta ayuda diagnóstica una herramienta útil en nuestra práctica diaria.

DEFINICIÓN

Se clasifican en modelos de estudio y de trabajo de acuerdo con el uso que se haga de ellos.

Modelos de estudio

Los modelos de estudio son un registro ortodóncico obligatorio y fundamental para el diagnóstico, el plan de tratamiento, la presentación de caso y la evaluación del progreso

de tratamiento y resultados [2]. Son exámenes anatomofisiológicos de las arcadas dentarias para evaluar la dentición en los tres planos del espacio y la oclusión en las relaciones cúspide-fosa, en una dimensión estática.

Estos modelos se caracterizan porque deben estar perfectamente recortados, pulidos y brillados; se deben almacenar cuidadosamente y no se usan en ningún momento para trabajos de laboratorio, ya que no están hechos para tal fin.

Importancia de los modelos de estudio

- * Proporcionan un registro tridimensional permanente de las relaciones oclusales del paciente.
- * Registran la anatomía dental, las formas de los arcos, la intercuspidadación oclusal y las curvas de oclusión.
- * Permiten la valoración de discrepancias arco-diente.
- * Se pueden visualizar las condiciones iniciales en las que se encuentra el paciente.
- * Determinan los cambios dados durante y después del tratamiento.
- * Logran uniformidad para comparar los modelos subsiguientes en los que se debe cumplir con los requisitos dimensionales.
- * Presentan modelos estéticamente aceptables al paciente que evidencien el progreso del tratamiento.

Partes del modelo de estudio

Para esto es importante identificar las dos porciones de un modelo recortado y zocalado. La *porción anatómica* muestra los dientes, el fondo del surco, los frenillos y el piso de la boca, lo que corresponde a dos terceras partes de la altura total del modelo. La *porción artística* o base del modelo es el zócalo de yeso que soporta la anatómica y se recorta de tal manera que represente la forma del arco dental (ver figura 3.1).

Modelos de trabajo

Es el modelo que se utiliza para enviar al laboratorio y en el que se realizarán los diferentes aditamentos que requiere el paciente, por lo cual es importante que sea muy preciso y debe incluir toda la arcada. Siempre se deben enviar los modelos de trabajo

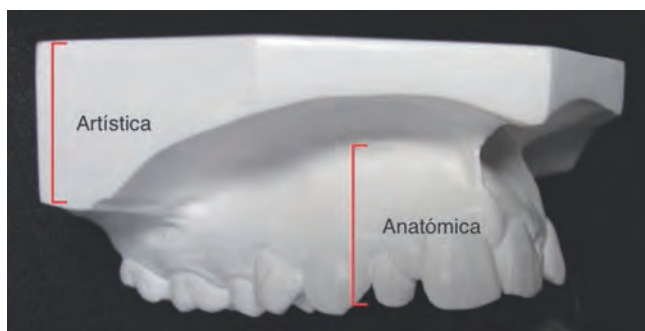


Figura 3.1. Modelo de estudio: porción anatómica, porción artística

Fuente: elaboración propia

articulados con registro de mordida, independientemente de que se esté trabajando en una sola arcada, ya que así se asegura que el aditamento por realizar no interfiera con la oclusión. Dicho modelo debe ser realizado con yeso piedra tipo III y no necesita el recorte artístico.

El análisis se lleva a cabo en los modelos de estudio, por lo tanto a partir de este punto todos los procedimientos que se mencionan se deben efectuar en estos modelos.

Pasos para la obtención de modelos

Porción anatómica

1. Contar con los materiales básicos: cubetas metálicas perforadas, cera rosada, material para impresión (hidrocoloides), yeso blanco extraduro para ortodoncia, vibrador, cuchillo para yeso, lápiz grafito, piedra de carburo, espátula de cera, solución jabonosa y lija de grano fino.
2. Selección de la cubeta. Se recomienda que sean cubetas metálicas perforadas, ya que ofrecen retención mecánica y una adecuada altura gingivoalveolar. Al elegir el tamaño de la cubeta se debe verificar que la superior se extienda hasta la tuberosidad y que la inferior se extienda hasta la zona retromolar.
3. Individualización de la cubeta: adicionar cera rosada en todos los bordes con el objetivo de proteger los tejidos blandos y reproducir frenillos y fondo de surco (ver figura 3.2).
4. Indicar al paciente que se enjuague: se ubica al paciente en el sillón de manera que esté sentado y la cabeza quede apoyada en la cabecera de la unidad y reducir así el reflejo nauseoso.
5. Impresión: iniciar con la inferior para que el paciente se adapte al procedimiento. Para la inferior, es necesario ubicarse de frente al paciente, mientras que para la superior debe ubicarse detrás. Se coloca la cubeta primero en la porción anterior del arco y luego se apoya en la zona posterior, manteniéndola paralela en relación con el plano oclusal.

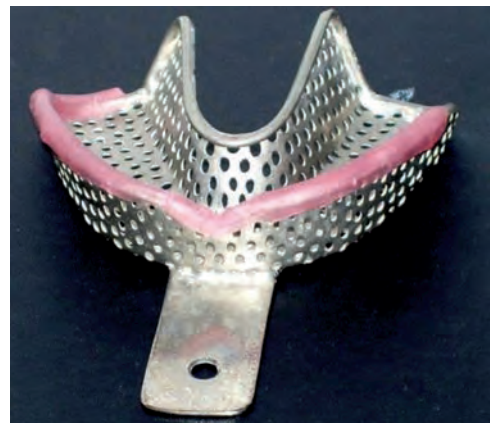


Figura 3.2. Individualización de la cubeta agregándole cera rosada
Fuente: elaboración propia

6. Verificar la impresión: revisar que no haya irregularidades.
7. Desinfectar la impresión con material desinfectante (por ejemplo, un glutaraldehído) y luego lavar para evitar efectos adversos en los modelos.
8. Registro de mordida: utilizar cera lumínica en forma de herradura ubicándola sobre el arco maxilar e indicando al paciente que cierre hasta que los dientes inferiores tengan contacto con esta. Se retira de la boca y se sumerge en agua fría para evitar que se deforme.
9. Vaciar la impresión: se trabaja con yeso blanco de uso específico para ortodoncia. La cantidad debe ser suficiente para asegurar buena integridad para el recorte.
10. Verificar modelo inicial: remover cualquier volumen excesivo en periferia de los modelos, superficies oclusales o áreas posteriores que puedan interferir al momento de identificar las estructuras anatómicas.
11. Valoración de la porción anatómica: tanto para el arco superior como inferior, es establecida con un compás; se toma desde el borde incisal de los caninos o incisivos laterales hasta el fondo del surco. Esta medida es determinante para establecer la altura total (suma de la porción anatómica y artística) que es de 3,5 a 4 cm.

Porción artística

La altura total se establece a partir de la medida de la altura anatómica dividiéndola en dos [1].

1. Trazar una línea alrededor del modelo que corresponde a la porción artística (zócalo) y representa un tercio de la altura total; de igual manera se establece para el arco inferior.
2. Antes de iniciar el recorte, los modelos se deben humedecer en agua para eliminar los excesos de yeso fácilmente y obtener una superficie lisa donde se puedan definir las medidas de cada una de las porciones.
3. Generalmente el modelo superior se recorta primero, ya que el plano oclusal es más estable; sin embargo, si el borde posterior del modelo superior está localizado antes de los molares del arco inferior es necesario recortarlo primero para no perder detalles anatómicos.
4. Verificar que la parte posterior de los modelos tenga un espacio de 5 mm de yeso (región distal del último molar).
5. El recorte de la base del modelo inferior se realiza verificando que vaya paralelo al plano oclusal (los tres puntos más altos de los dientes erupcionados).
6. Recorte la base posterior del modelo perpendicular a la base. En un modelo simétrico se determina midiendo la distancia desde la cara distal de los primeros molares o segundos premolares a la parte posterior del modelo en ambos lados. En uno asimétrico se debe hacer una compensación para la parte posterior lo más perpendicular a la línea media como sea posible.

7. Confirmar que la base posterior del modelo superior quede paralela a la base del inferior.
8. Verificar que ambas bases estén paralelas respecto al plano de oclusión y perpendiculares tanto a las bases como al plano oclusal (ver figuras 3.3 a 3.5).

Utilización de formaleas plásticas

Si se va a trabajar con formaleas plásticas es importante distinguirlas: la superior se diferencia de la inferior porque tiene forma de U siguiendo el contorno del paladar y por la forma cuadrada de la zona del intercanino anterior. La ventaja de utilizar estas bases es que ofrecen un tamaño estándar; las hay para la dentición permanente, así como para la temporal. Los pasos para trabajar con estas formaleas son los siguientes:

1. Llenar la formalea del arco inferior con suficiente cantidad de yeso en la base plástica inferior, ubicándola de tal manera que el plano oclusal esté paralelo a la base.
2. Eliminación de excesos con ayuda de una espátula 7A o Lecrom una vez iniciado el fraguado para que la porción anatómica permanezca intacta.
3. Estabilización de ambos modelos: articular el modelo inferior con el superior con elásticos (cauchos).
4. Zócalo del modelo superior: una vez obtenido el modelo inferior, se debe posicionar el superior en oclusión guiado por el registro de cera, de tal manera que la base del modelo superior esté apoyada en la mesa. Se llena la formalea superior por el lugar donde el yeso tenga un fraguado inicial y se termina con el relleno necesario para evitar que se altere la porción anatómica.

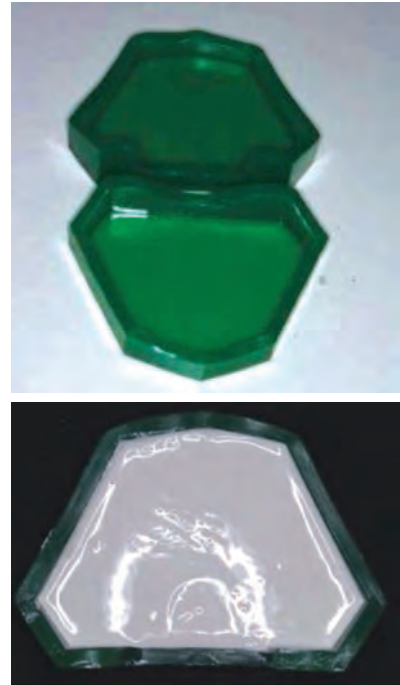


Figura 3.3. Formaleas para realizar porción artística del modelo y la manera de llenarla de yeso previa a la colocación de la porción anatómica

Fuente: elaboración propia

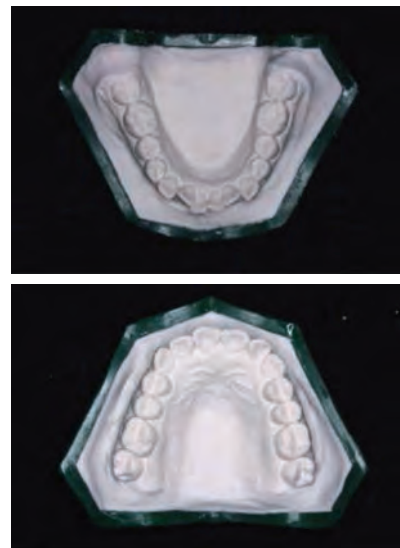


Figura 3.4. Modelos montados en las formaleas

Fuente: elaboración propia

5. Retirar los excesos de yeso verificando que la oclusión de los modelos registre la oclusión del paciente.
6. Determinar la altura total, que es de 3,5 a 4 cm.

Recorte final

1. El modelo del arco superior se recorta simétricamente con su parte superior paralela al plano oclusal. La base del modelo se coloca contra la platina de la recortadora y se verifica que el rafe palatino esté perpendicular al disco.
2. Para construir los bordes posteriores de los modelos se hacen dos puntos en la línea media del paladar, uno en la porción posterior de la papila incisiva y otro en la unión del paladar duro y blando. Al unirlos se orienta la superficie posterior de ambos modelos, de tal manera que sean perpendiculares a la línea media.
3. La base posterior del modelo superior debe ser perpendicular a la línea media esquelética del paladar, siendo sus límites posteriores los rebordes hamulares.
4. Marcar con un lápiz los límites posteriores del modelo inferior usando como guía el superior.
5. Al llevar a la recortadora los modelos deben estar en oclusión utilizando el registro de mordida y verificando que la base del superior quede paralela a la base del inferior y al plano de oclusión.
6. La superficie posterior del modelo inferior debe estar en la parte inferior de la recortadora y debe ser cortada en el mismo plano que el modelo superior, valorando que la superficie final conserve ángulos rectos con la base. Esto con el objetivo de que los modelos al entrar en oclusión puedan ser apoyados en las superficies posteriores sin que se presente algún cambio en las relaciones oclusales; así mismo es necesario que puedan colocarse separadamente en sus porciones posteriores y articular sin ninguna interferencia al entrar en contacto.
7. Los límites laterales de los modelos están determinados por las mismas formaleatas; si no se cuenta con ellas, en la superficie oclusal del modelo superior se traza una línea por el surco central del segmento bucal y se recorta de manera paralela a esta, conservando una distancia de un cuarto de pulgada entre las superficies bucales de los dientes y el corte.

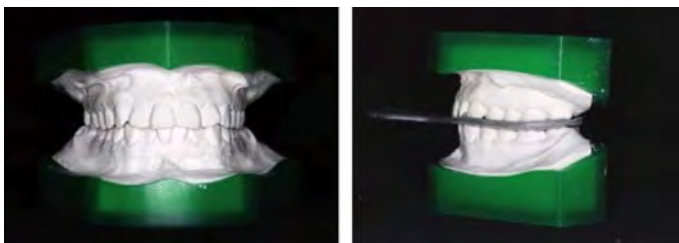


Figura 3.5. Modelos en oclusión en los que se observa paralelismo de sus bases

Fuente: elaboración propia

8. A diferencia del corte del modelo superior, en el inferior se marcan dos puntos: uno desde la superficie oclusal a nivel de la eminencia canina en la porción más profunda del vestíbulo y otro en la región de los molares en la porción más profunda del vestíbulo. Estos se unen y se recortan paralelos a esa línea, se deja la misma distancia que en el modelo superior.
9. La superficie anterior del modelo superior termina en punta a nivel de la línea media delante de los incisivos, de tal manera que los proteja en caso de inclinaciones marcadas en estos. El modelo superior se recorta para formar un ángulo a nivel de la eminencia canina y otro ángulo a nivel de la línea media, teniendo en cuenta que las superficies deben tener ángulos rectos en relación con la base del modelo. Para el inferior se recorta de manera redondeada (arco).
10. Si los modelos tienen arcos simétricos, los ángulos formados por la superficie posterior y por los lados son iguales a los ángulos formados en las eminencias caninas. Un arco asimétrico muestra ángulos asimétricos observables en la base del modelo.

Terminado de los modelos

1. Retirar todas las irregularidades con ayuda de una espátula y lijas de grano fino.
2. Las burbujas espacios se deben eliminar o llenar con yeso con un pincel delgado que lleva yeso en la punta, humedeciéndolo con agua para los detalles finales.
3. Pasar nuevamente una lija de grano fino por todas las superficies, verificando que ambas bases, al colocarlas sobre una superficie lisa, estén paralelas entre sí y al plano de oclusión. Los ángulos verticales son agudos con una angulación de 90° con respecto a la base; los

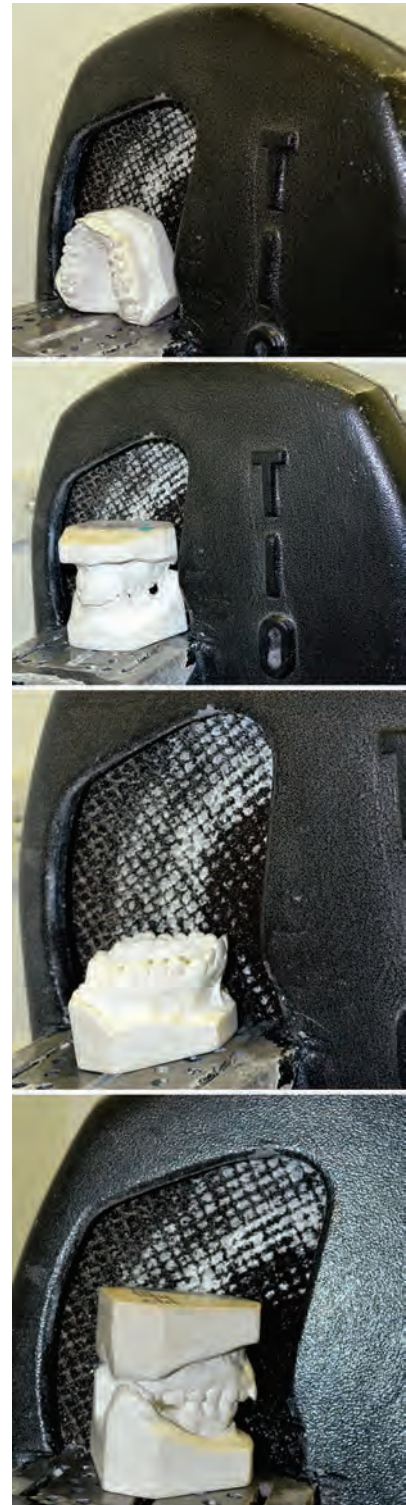


Figura 3.6. Recorte de modelos
Fuente: elaboración propia



Figura 3.7. Modelo terminado, pulido y marcado. Observar el paralelismo de sus bases superiores y posteriores

Fuente: elaboración propia

horizontales deben ser biselados, y las superficies posteriores deben ser perpendiculares al rafe medio, al plano de oclusión y a las bases.

Brillo y pulido

1. Preparación de solución de agua jabonosa en un litro de agua hirviendo: mezclar 250 g de jabón de coco con 10 g de bórax.
2. Sumergir los modelos por 30 minutos en la solución y dejar que se introduzca en los espacios cristalinos del yeso y se convierta en una capa semisólida que da más resistencia y aspecto lustroso.
3. Pulir los modelos: después de sacar los modelos de la solución, se pulen y brillan pasando algodón, gasa o franela humedecido en agua preferiblemente tibia.
4. Dejarlos secar al aire libre mínimo por doce horas.
5. Rotulación: en la base superior se coloca un adhesivo que tenga la información pertinente (fecha, nombre del paciente, nombre del profesional).
6. Guardarlos en una caja de cartón duro donde las bases posteriores queden en contacto (nunca en oclusión).

MODELOS DE YESO VERSUS MODELOS DIGITALES

Con la sistematización de las ayudas diagnósticas, los modelos también se han desarrollado hasta llegar a un nivel digital, que a partir de un *software* permite realizar análisis espaciales como los oclusogramas. En la tabla 3.1 se pueden apreciar las ventajas y desventajas de cada uno de los modelos.

Tabla 3.1. Ventajas y desventajas de los tipos de modelos de estudio

MODELOS DE YESO	MODELOS DIGITALES
VENTAJAS	
Bajo costo	Fácil reproducción
Fáciles de producir	Fácil almacenamiento (formato digital)
Se pueden montar en articulador	No hay riesgo de fractura
	Más exactitud en las mediciones
	Fácil remisión
DEVENTAJAS	
Difícil reproducción	Alto costo
Difícil almacenamiento: gran tamaño y peso	Proceso largo y complejo de producción
Riesgo de pérdida o fractura	No se pueden montar en articulador
	Limitaciones del sistema en registrar dientes en erupción durante la etapa de dentición mixta

Fuente: elaboración propia

DESARROLLO DE LA GUÍA DE ANÁLISIS DE MODELOS

A partir de este punto se explicará detalladamente la manera como se debe diligenciar cada punto de la guía clínica de análisis de modelos (ver anexo 14).

Nombre del paciente

Se refiere al nombre completo del paciente como aparece en la identificación de la historia clínica.

Número de historia clínica

Debe coincidir con el número de identificación del paciente (ver explicación en la guía de historia clínica en el capítulo 1).

Fecha de toma de los modelos

En este ítem debemos escribir la fecha (dd-mm-aa) cuando fueron tomados los modelos de estudio que se van a analizar.

Hay que recordar que las características dentales y oclusales de los pacientes niños y adolescentes cambian continuamente, lo que hace posible tener varios análisis de modelos de la misma persona. Por esto, la identificación de la fecha en cada uno nos permite seguir la secuencia de los diferentes exámenes y, al mismo tiempo, comparar los cambios que ha sufrido la oclusión de nuestro paciente.

Lo anterior parece un dato sin importancia, pero pensemos en un paciente al que se le han realizado tres análisis de modelos a lo largo de su dentición mixta y que ninguno

tenga la fecha de toma del modelo; seguramente tardaría mucho tiempo identificar la secuencia con la cual fueron hechos y posiblemente se perdería información importante.

Análisis realizado por

Nombre completo del estudiante que realizó el análisis de modelos.

Docente

Nombre del docente al que se le sustentó el análisis de modelos.

Tipo de dentición

Las denticiones se clasifican en:

- * Decidua
- * Mixta
 - Temprana: esta etapa inicia con la exfoliación de alguno de los incisivos deciduos y con la erupción de los primeros molares permanentes o del grupo de dientes incisivos [3].
 - Mixta intertransicional: esta etapa comienza cuando se encuentran totalmente erupcionados los primeros molares permanentes, incisivos centrales y laterales permanentes, tanto superiores como inferiores. Tiene una duración aproximada de tres años durante los cuales clínicamente no se presenta ningún cambio en la dentición (ni erupciones de permanentes ni exfoliación de deciduos) [3].
 - Es en esta etapa de la dentición mixta en la que es más útil hacer el análisis cuantitativo de modelos, ya que el requisito para hacerlo es la presencia de los cuatro dientes anteriores superiores e inferiores y de los primeros molares permanentes de ambos arcos.
 - Mixta final: en esta etapa inicia el recambio de caninos y premolares permanentes [3].
- * Permanente: cuando están presentes todos los dientes permanentes; mínimo del primer molar permanente al primer molar permanente del lado opuesto.

Características del modelo

Antes de realizar el análisis se verifica que los modelos de estudio cumplan con las características que se enumeran en la tabla. Si no cumple alguna(s) se recomienda posponer la evaluación hasta que se corrija, ya que un buen examen depende en parte de unos modelos en excelente calidad.

Tabla 3.2. Calidad del modelo de estudio

CARACTERÍSTICA	CUMPLE	NO CUMPLE
Ausencia de burbujas		
Copian la base apical		
Adecuado recorte		

CARACTERÍSTICA	CUMPLE	NO CUMPLE
Pulidos y brillados		
Rotulados		
Almacenados en caja		
Registro de mordida		

Fuente: elaboración propia

Los modelos de estudio se obtienen a partir de la toma de impresiones (en hidrocoloide irreversible: alginato) y de registros de oclusión que permiten su adecuada articulación.

Las impresiones para obtener modelos adecuados exigen el desplazamiento de los tejidos blandos, buscando copiar no solo las superficies dentales sino también las bases apicales (hasta la profundidad del surco yugal) para asegurar la visualización adecuada de las inclinaciones dentales.

El registro de mordida se debe hacer como mínimo en cera rosada en intercuspidadación habitual, ya que sirve para transferir en los modelos la relación oclusal que presenta el paciente. Este registro en cera nos ayuda en el proceso de recorte, para así mantener los modelos en adecuada oclusión y proteger las superficies dentales para evitar fracturas por la vibración durante el proceso de recortado.

Para que los modelos de estudio tengan las características anatómicas y artísticas adecuadas se deben tener en cuenta unos requisitos mínimos:

1. Ambas bases deben ser paralelas entre sí y al plano de oclusión.
2. Todos los ángulos verticales son de 90° en relación con la base.
3. Todos los ángulos horizontales son biselados.
4. Las superficies posteriores son perpendiculares al rafe medio, al plano de oclusión y a las bases.
5. La porción artística del modelo mide un tercio de la altura total del modelo, mientras que la anatómica mide dos tercios de dicha altura (ver figura 3.7).
6. No debe presentar burbujas.
7. Ninguna de sus partes puede estar distorsionada.
8. Deben copiar adecuadamente los tejidos duros y blandos.
9. Deben estar adecuadamente recortados.
10. Deben estar adecuadamente pulidos y brillados.
11. Deben estar adecuadamente marcados con un adhesivo que contenga: nombre del paciente, fecha de toma del modelo, edad del paciente.
12. Deben estar adecuadamente almacenados en una caja de cartón rotulada que incluya los modelos y el registro de oclusión.

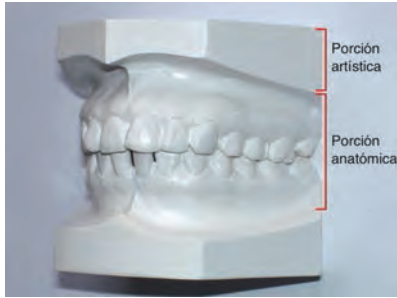


Figura 3.8. Características que debe presentar un modelo de estudio. La porción artística corresponde a 1/3 de la altura del modelo y la porción anatómica a 2/3 de dicha altura

Fuente: elaboración propia



Figura 3.9. Características básicas que debe presentar un modelo de estudio. Es importante que se observen frenillos, profundidad de surco y que estén adecuadamente rotulados

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS CUALITATIVO

Como se mencionó anteriormente, los modelos de estudio son una de las fuentes más importantes de información para la realización de tratamiento ortodóncico preventivo, interceptivo o correctivo. Un buen juego de modelos debe mostrar el alineamiento de los dientes y los procesos alveolares. Observando desde oclusal, se puede analizar forma del arco, asimetría, alineamiento de los dientes, forma del paladar, tamaño dentario y rotaciones dentales, entre otros. Con los modelos articulados en la posición oclusal *habitual* (oclusión dentaria), se pueden observar las relaciones oclusales, la línea media, la inserción de los frenillos, la curva de Spee, las inclinaciones axiales de los dientes y el aspecto lingual de la oclusión, entre otros.

El análisis cualitativo es el mismo independientemente del tipo de dentición que presente el paciente.

Desde este punto de vista, es importante analizar lo siguiente:

- * Relación oclusal en la que fueron articulados los modelos.
- * Fórmula dental.
- * Forma de los arcos.
- * Análisis en el plano anteroposterior.
- * Análisis en el plano transversal.
- * Análisis en el plano vertical.
- * Análisis de simetría.
- * Anomalías dentales: posición, número, forma y tamaño dental.
- * Análisis de paladar.

Relación oclusal

Se refiere a la relación en la que fueron articulados los modelos:

RC___ OD___

RC: relación céntrica

OD: oclusión dentaria

Ha habido controversia sobre la necesidad de realizar los registros de oclusión en relación céntrica (RC); hoy se acepta que esto no es necesario en los modelos de estudio de pacientes en dentición decidua y mixta, debido a que en estas edades no se han desarrollado completamente los contornos de la articulación temporomandibular (ATM), lo cual ocurre cuando alcanzan la función madura de los caninos permanentes y se definen los patrones de masticación [3]. Por el contrario, se aconseja realizar montaje en articulador semiajustable con registro en RC en pacientes con dentición permanente y disfunción temporomandibular, con grandes discrepancias entre oclusión habitual y oclusión céntrica, o que van a ser sometidos a procedimientos de rehabilitación oral. Por lo tanto, se acepta que los modelos de estudio en pacientes con dentición decidua, mixta y permanente sin aparente discrepancia entre RC y OD se articulen en oclusión dentaria o habitual.

Fórmula dental

Se deben registrar los dientes que están presentes en el modelo utilizando la nomenclatura internacional.

Fórmula dental _____

Forma de los arcos

Tabla 3.3. Forma de los arcos

FORMA DE LOS ARCOS	SUPERIOR	INFERIOR
Ovalado		
Triangular		
Cuadrado		

Fuente: elaboración propia

Los arcos, según su forma, se clasifican en:

- * Ovalados
- * Cuadrados
- * Triangulares

Para valorar la forma del arco se debe tomar cada arcada, mirarla desde oclusal y determinar la forma que hace la línea de oclusión. En el arco superior es una línea imaginaria que se traza siguiendo el contorno de las fosas centrales de los dientes posteriores y el cingulo de los dientes anteriores; en el arco inferior esta línea se obtiene trazando los puntos de contacto vestibulares de los dientes posteriores y los bordes incisales de los dientes anteriores.

Generalmente los arcos deben tener una forma ovalada (catenaria), ya que los arcos triangulares en su mayoría están relacionados con dientes anteriores vestibularizados

(clase II div. 1) o con colapso de segmentos posteriores. Los arcos cuadrados se relacionan con dientes anteriores lingualizados (clase II div. 2).

Análisis en el plano anteroposterior

Tabla 3.4. Características del plano anteroposterior

CARACTERÍSTICAS	DERECHA	MILÍMETROS	IZQUIERDA	MILÍMETROS
Relación molar permanente				
Relación molar decidua				
Relación canina				
<i>Overjet</i>				
Curva de Spee				

Fuente: elaboración propia

Dentición decidua

* Relación molar: en la dentición decidua la relación molar se determina con respecto a la cara distal de los segundos molares deciduos y se clasifica en (ver figura 3.10):

- Escalón mesial (EM)
- Escalón distal (ED)
- Plano terminal recto (PTR)

Cuando la relación molar es diferente al plano terminal recto, se deben cuantificar en milímetros los desplazamientos de las caras distales de los molares, para así determinar la magnitud de la maloclusión (ver capítulo 1, análisis de oclusión).

Ejemplo: si tenemos un escalón mesial al lado derecho de 4 mm y un plano terminal recto al lado izquierdo, la tabla se completa de la siguiente manera (ver figura 3.12):

Tabla 3.5. Relación molar decidua

CARACTERÍSTICAS	DERECHA	MM*	IZQUIERDA	MM*
Relación molar decidua	EM	4	PTR	0

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Cuando la relación molar es de plano terminal recto, la casilla de milímetros se puede dejar vacía o poner "0".

* Relación canina: en la dentición decidua, es la correspondencia del vértice de la cúspide del canino superior con el punto de contacto entre caninos y primeros molares inferiores, y se clasifica en:

- Canina clase I
- Canina clase II
- Canina clase III



Figura 3.10. Forma de arcos. Izquierda: arco triangular; centro: arco cuadrado; derecha: arco ovalado
Fuente: elaboración propia

Es importante cuantificar, en milímetros, la magnitud de la relación canina clase II y clase III.

Por ejemplo, si tenemos una clase I derecha y una clase II izquierda de 2 mm (ver figura 3.13), la tabla se completa de la siguiente manera:

Tabla 3.6. Relación canina en dentición decidua

CARACTERÍSTICA	DERECHA	MM*	IZQUIERDA	MM*
Relación canina	I	0	II	2

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Cuando la relación canina es de clase I la casilla de milímetros se puede dejar vacía o poner “0”.

* **Overjet:** se mide en milímetros horizontalmente desde el borde incisal del incisivo superior a la superficie vestibular del inferior. Podemos encontrar un *overjet* negativo, indicando una mordida cruzada anterior; un *overjet* borde a borde; un *overjet* normal, que en esta dentición varía entre 1 y 4 mm y un *overjet* aumentado, que es de más de 4 mm (ver figura 3.14).

En caso de ausencia de centrales por pérdida prematura, el *overjet* se toma con los laterales deciduos si están presentes.

Puede pasar que el *overjet* sea diferente tomándolo al lado derecho (entre 51 y 81) y al lado izquierdo (entre 61 y 71); en estos casos se deben registrar ambos. Igualmente, algunas veces hay ausencia de todos los dientes anteriores, lo cual hace que el *overjet* no se

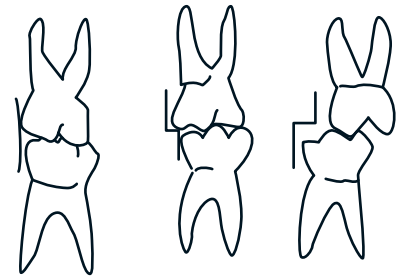


Figura 3.11. Relaciones molares deciduas
Fuente: elaboración propia



Figura 3.12. Relación molar decidua
Fuente: elaboración propia

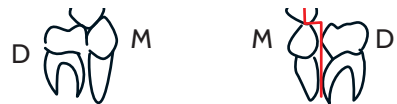


Figura 3.13. Relación canina decidua
Fuente: elaboración propia

pueda determinar. Por ejemplo, al analizar los modelos de un paciente en dentición decidua se encontró que hay *overjet* negativo entre 51 y 81 de -1 mm y un adecuado *overjet* de 1,5 mm entre 61 y 71. La tabla se completa entonces de la siguiente manera:

Tabla 3.7. *Overjet* en dentición decidua

CARACTERÍSTICA	DERECHA	MM*	IZQUIERDA	MM*
<i>Overjet</i>	neg.	-1	nor.	+1,5

* Milímetros

Fuente: elaboración propia.

Se sugiere utilizar las siguientes siglas para clasificar el *overjet*:

- neg: *overjet* negativo
- nor: *overjet* normal
- aum: *overjet* aumentado
- b-b: relación borde-borde
(*overjet* de 0 mm)
- npd: no se puede determinar

* Curva de Spee: en la dentición decidua se acepta que haya ausencia de curva de Spee debido a la verticalización de los ejes dentales [4]; por lo tanto, esta casilla no se diligencia.

Tabla 3.8. Curva de Spee en dentición decidua

CARACTERÍSTICA	DERECHA	MM*	IZQUIERDA	MM*
Curva de Spee				

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Análisis de simetría de modelos en dentición decidua

Dentición decidua

El análisis de Carrea [5] es un método útil para evaluar pérdidas de espacio y simetría en los arcos, basado en triángulos equiláteros, bisectrices y circunferencias. Para realizarlo es necesario hacer una copia del modelo (foto impresa). Primero se debe hacer un triángulo en cada arco, ubicando el vértice en la línea media entre incisivos (tanto superiores como inferiores) y los lados en el arco superior en los puntos medios cervicolinguales, mientras que el lado inferior se coloca al final de la superficie lingual. Luego se construye la circunferencia, la cual pasa por los bordes incisales de centrales, laterales y caninos, y por las cúspides mesiolinguales de los segundos molares deciduos superiores y distolinguales de los segundos molares deciduos inferiores. Las bisectrices en el arco superior pasan por las cúspides de los caninos y en el arco inferior pasan por

la cresta marginal mesial de los primeros molares deciduos. Se establece pérdida de espacio si la bisectriz está desviada hacia mesial del lado de la pérdida y si el vértice anterior lo hace hacia el lado opuesto; así mismo, hay pérdida de crecimiento lateral cuando la línea de circunferencia está hacia afuera del lado de la mordida cruzada como alteración ósea o dentaria. Las simetrías se dan en los casos de formación de triángulos equiláteros. Los triángulos isósceles se pueden presentar con la base posterior larga, donde la distancia entre los puntos cervicolinguales es mayor y la profundidad del arco es menor, lo que quiere decir que hay un arco con buen desarrollo del segmento posterior. Un triángulo isósceles de base posterior estrecha con arco de gran profundidad refleja un desarrollo posterior pobre característico de pacientes clase II, con hábitos de succión de dedo y respiradores orales [4].

Dentición mixta

* Relación molar: en la dentición mixta se debe valorar tanto la relación molar decidua como la permanente, ya que la primera guiará a la segunda [4].

La relación molar decidua se clasifica en:

- Escalón mesial (EM)
- Escalón distal (ED)
- Plano terminal recto (PTR)

Cuando la relación molar es diferente, el plano terminal recto se debe cuantificar para determinar la magnitud de la maloclusión (ver figura 3.16).

Ejemplo: no es igual un escalón mesial de 1,5 mm que un escalón mesial de 4 mm; el primero guiará a una relación molar permanente clase I y el segundo, a una clase III.

La relación molar permanente se clasifica en:

- * Clase I
- * Clase II
- * Clase III



Figura 3.14. Overjet de 2 mm
Fuente: elaboración propia

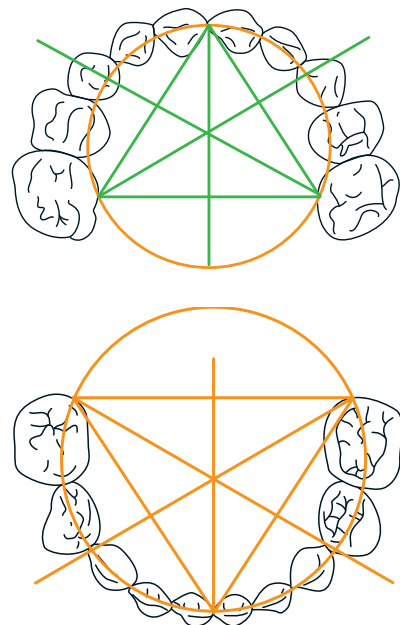


Figura 3.15. Análisis de simetría de modelos deciduos según Carrea, descrito por Sano
Fuente: [5]

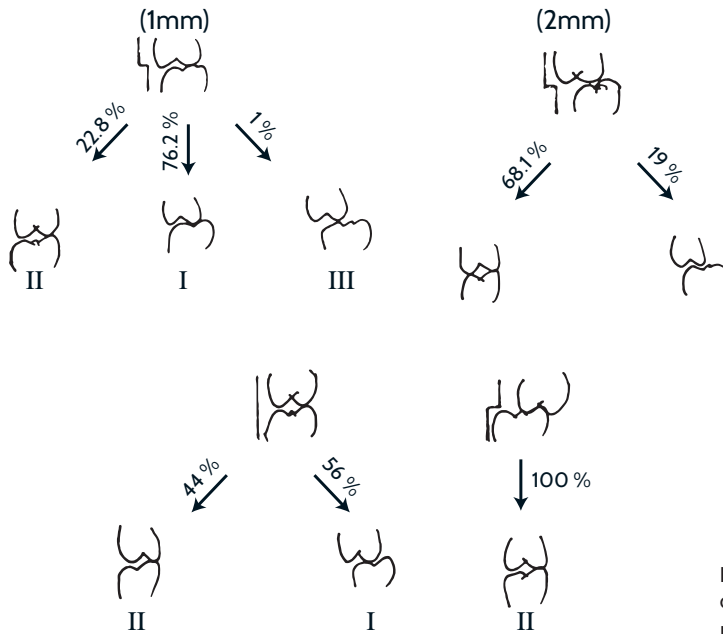


Figura 3.16. Cambios de la relación molar decidua a la permanente

Fuente: elaboración propia

Al igual que en la relación molar decidua, es importante cuantificar la magnitud de la relación molar clase II y clase III (los milímetros que la cúspide mesiovestibular superior se aleje del surco mesiovestibular del primer molar inferior), pues dependiendo de esto se establecerá la terapia que se debe seguir (ver definiciones y diagramas guía de historia clínica).

* *Relación canina:* en la dentición mixta, la relación canina se determina con respecto a los vértices de los caninos (deciduos o permanentes) y se clasifica en:

- Canina clase I
- Canina clase II
- Canina clase III

Es importante cuantificar la magnitud de la relación canina clase II y clase III (distancia en milímetros de la cúspide del canino superior al espacio interproximal entre canino y primer molar deciduo inferior).

* *Overjet:* se mide en milímetros horizontalmente desde el borde incisal del incisivo superior a la superficie vestibular del inferior. Es posible encontrar un *overjet* negativo, indicando una mordida cruzada anterior; un *overjet* borde a borde; un *overjet* normal, que en esta dentición varía entre 1 y 3 mm, y un *overjet* aumentado, que es de más de 3 mm (ver definición y diagrama en la guía de historia clínica en el capítulo 1).

En caso de ausencia de centrales por recambio en la dentición, se toma con los laterales deciduos si están presentes. En caso de incisivos en proceso de erupción se debe tomar la relación incisal, así sea transitoria, y especificar que están en proceso de erupción. Puede darse el caso de que el *overjet* sea diferente tomándolo al lado derecho (entre

central superior derecho y central inferior derecho –11 y 41–) y al lado izquierdo (entre central superior izquierdo y central inferior izquierdo –21 y 31–). En estos casos se deben registrar ambos. Igualmente, algunas veces hay ausencia de todos los dientes anteriores, lo cual hace que el *overjet* no se pueda determinar.

Se sugiere utilizar las siguientes siglas para clasificar el *overjet*:

- neg: *overjet* negativo
- nor: *overjet* normal
- aum: *overjet* aumentado
- b-b: relación borde-borde
(*overjet* de 0 mm)
- npd: no se puede determinar

* *Curva de Spee*: este factor es determinante para el análisis cuantitativo y cualitativo de modelos. La curva de Spee idealmente debe ser plana; cuando su profundidad está aumentada es un síntoma de falta de espacio y puede provocar mordida profunda o interferencias posteriores a la protrusión [5].

Para medir la profundidad de la curva de Spee hay que apoyar una regla rígida entre los incisivos y las cúspides distales del primer molar permanente a cada lado y medir la profundidad en la zona media, es decir, a nivel del D (primer molar deciduo) aproximadamente [5]. Es importante tener presente que en dentición mixta solo se mide la curva de Spee si no ha empezado el recambio de los dientes en los sectores posteriores, esto es, que aún estén presentes el primer molar deciduo (D) y el segundo molar deciduo (E), ya que si el proceso de recambio está activo la medición no será confiable debido a la erupción incompleta de 3, 4 y 5 permanentes.

La curva de Spee puede ser:

* *Plana*: cuando al colocar la regla todas las superficies oclusales de los dientes contactan con ella, y si tratamos de hacer una línea imaginaria que junte las superficies oclusales e incisales desde el primer molar a la zona de los incisivos esta tendrá una posición plana.



Figura 3.17. Forma de determinar la presencia de curva de Spee en la dentición mixta

Fuente: elaboración propia

* *Pronunciada o aumentada*: cuando al colocar la regla, se observa que las superficies de los dientes posteriores, anteriores al primer molar permanente, no alcanzan a hacer contacto con ella, y si se hace una línea imaginaria que junte las superficies oclusales e incisales desde el primer molar a la zona de los incisivos esta tendrá una forma cóncava.

* *Invertida*: al observar el modelo inferior desde el plano lateral se ve supraerupción de los dientes anteriores al primer molar permanente, y si se hace una línea imaginaria que junte las superficies oclusales e incisales desde el primer molar a la zona de los incisivos esta tendrá una forma convexa.

Se aconseja utilizar las siguientes convenciones:

- Curva de Spee plana: pl
- Curva de Spee pronunciada o aumentada: A
- Curva de Spee invertida: i

Ejemplo: se está haciendo el análisis de modelos de un paciente en dentición mixta en periodo intertransicional y se encuentran las siguientes características en el plano anteroposterior:

- * Relación molar decidua derecha escalón mesial (EM) a 4 mm.
- * Relación molar decidua izquierda plano terminal recto.
- * Relación molar permanente derecha clase III a 1,5 mm.
- * Relación molar permanente izquierda clase II a 1,5 mm.
- * Relación canina derecha clase III a 2 mm.
- * Relación canina izquierda clase I.
- * *Overjet* uniforme de 2 mm.
- * Curva de Spee aumentada en 2 mm a ambos lados.

La tabla se completaría de la siguiente forma:

Tabla 3.9. Características oclusales en la dentición mixta

CARACTERÍSTICAS	DERECHA	MM*	IZQUIERDA	MM*
Relación molar permanente	III	1,5	II	1,5
Relación molar decidua	EM	4	PTR	0
Relación canina	III	2	I	0
<i>Overjet</i>	Normal	2	Normal	2
Curva de Spee	A	2	A	2

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Dentición permanente

* Relación molar: la relación molar permanente se clasifica en:

- Clase I
- Clase II
- Clase III

Es importante cuantificar la magnitud de la relación molar clase II y clase III (los milímetros que la cúspide mesiovestibular superior se aleje del surco mesiovestibular del primer molar inferior), ya que dependiendo de esto se establecerá la terapia seguir (ver definiciones y diagramas guía de historia clínica en el capítulo 1).

* *Relación canina*: en la dentición permanente la relación canina se determina con respecto a los vértices de los caninos y se clasifica en:

- Canina clase I
- Canina clase II
- Canina clase III

Es importante cuantificar la magnitud de la relación canina clase II y clase III (distancia en milímetros de la cúspide del canino superior al espacio interproximal entre canino y primer premolar inferior).

* *Overjet*: se mide en milímetros horizontalmente, desde el borde incisal del incisivo superior hasta la superficie vestibular del inferior. Podemos encontrar un *overjet* negativo, indicando una mordida cruzada anterior; un *overjet* borde a borde; un *overjet* normal, que en esta dentición varía entre 1 y 3 mm y un *overjet* aumentado, que es de más de 3 mm (ver definiciones y diagramas en la guía de historia clínica en el capítulo 1). En caso de ausencia de centrales se toma con los laterales permanentes si están presentes. Puede pasar que el *overjet* sea diferente tomándolo al lado derecho (entre 11 y 41) y al lado izquierdo (entre 21 y 31); en estos casos se deben registrar ambos. Igualmente, algunas veces hay ausencia de todos los dientes anteriores, lo cual hace que el *overjet* no se pueda determinar.

Se sugiere utilizar las siguientes siglas para clasificar el *overjet*:

- neg: *overjet* negativo
- nor: *overjet* normal
- aum: *overjet* aumentado
- b-b: relación borde-borde (*overjet* de 0 mm)
- npd: no se puede determinar

* *Curva de Spee*: para medir la profundidad de la curva de Spee, hay que apoyar una regla rígida entre los incisivos y las cúspides distales del último molar erupcionado a cada lado (sin tener en cuenta los terceros molares) y medir la profundidad en la zona media, es decir, a nivel del 5 aproximadamente [5].



Figura 3.18. Método para medir curva de Spee en dentición permanente. Se debe medir en el sitio donde haya mayor profundidad

Fuente: elaboración propia

La curva de Spee puede ser:

- * *Plana*: cuando al colocar la regla todas las superficies oclusales de los dientes contactan con ella, y si se hace una línea imaginaria que una las superficies oclusales e incisales desde el primer molar a la zona de los incisivos, esta tendrá una posición plana.
- * *Pronunciada o aumentada*: cuando al colocar la regla, se observa que las superficies de los dientes posteriores, anteriores al primer molar permanente, no alcanzan a contactar con ella, y si se hace una línea imaginaria que una las superficies oclusales e incisales desde el primer molar a la zona de los incisivos, esta tendrá una forma cóncava.
- * *Invertida*: al observar el modelo inferior desde el plano lateral puede verse supraerupción de los dientes anteriores al primer molar permanente, y si se hace una línea imaginaria que junte las superficies oclusales e incisales desde el primer molar a la zona de los incisivos, esta tendrá una forma convexa.

Se aconseja utilizar las siguientes convenciones:

- * Curva de Spee plana: pl
- * Curva de Spee pronunciada o aumentada: A
- * Curva de Spee invertida: i

Ejemplo: se está haciendo el análisis de modelos de un paciente en dentición permanente y se encuentran las siguientes características en el plano anteroposterior

- * Relación molar permanente derecha clase III a 3 mm.
- * Relación molar permanente izquierda clase III a 1,5 mm.
- * Relación canina derecha clase III a 3 mm.
- * Relación canina izquierda clase III a 2 mm.
- * *Overjet* de -3 mm entre 11-21 y de 0 mm entre 21-31.
- * Curva de Spee plana al lado derecho y aumentada en 1,5 mm al lado izquierdo.

La tabla se completaría de la siguiente forma:

Tabla 3.10. Características oclusales de la dentición permanente

CARACTERÍSTICAS	DERECHA	MM*	IZQUIERDA	MM*
Relación molar permanente	III	3	III	1,5
Relación canina	III	3	III	2
Overjet	neg	-3	b-b	0
Curva de Spee	pl	0	a	1,5
Curva de Spee	A	2	A	2

*Milímetros

Fuente: elaboración propia

Análisis en el plano transversal

En el plano transversal se debe analizar:

- * Coincidencia o discrepancia de líneas medias dentales.
- * Alteraciones transversales posteriores:
 - Mordida cruzada unilateral o bilateral.
 - Mordida en tijera unilateral o bilateral.
 - Mordida borde a borde unilateral o bilateral.

Valoración de la línea

Tabla 3.11. Análisis de líneas medias dentales

COINCIDENCIA DE LÍNEAS MEDIAS	SÍ COINCIDE	NO COINCIDE	DIRECCIÓN DE LA DESVIACIÓN	MM*
Superior				
Inferior				

*Milímetros

Fuente: elaboración propia

* *Coincidencia de línea media superior*: se toma como referencia el rafe palatino superior (representa el plano sagital medio de la cara), que se marca sobre el modelo, despreciando la zona más anterior por la posible lateralización del rafe hacia el lado de la desviación dentaria.

El punto interincisivo, definido por el lugar de contacto mesial de ambos incisivos centrales, debe coincidir con el plano medio palatino; si hay desviación dentaria, el punto interincisivo superior estará lateralmente desplazado con respecto al plano del rafe [6].

Para el maxilar inferior es un poco más difícil, ya que no existe un rafe mandibular de referencia. Para reemplazar la estructura anatómica, se traslada al modelo inferior la línea media del superior y se relaciona con la posición interincisiva inferior [6].

Si hay coincidencia, se llena el cuadro de la siguiente forma:

Tabla 3.12. Análisis de líneas medias dentales coincidentes

COINCIDENCIA DE LÍNEAS MEDIAS	SÍ COINCIDE	NO COINCIDE	DIRECCIÓN DE LA DESVIACIÓN	MM*
Superior	X			
Inferior	X			

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Si no coincide ninguna línea media, se debe determinar si la desviación se dirige hacia la derecha o la izquierda y, posteriormente, cuantificar en milímetros su discrepancia.

Es importante tratar de definir la causa de la desviación, analizando cada uno de los modelos. Las posibles causas son:

1. Pérdida o ausencia unilateral de algún diente.
2. Malposición de algún diente. Ejemplo: 12 lingualizado, como este diente se salió del contorno normal del arco permitió la migración hacia mesial del 11, lo que se traduce en una desviación hacia la derecha de la línea media superior.
3. Discrepancias de tamaño dental: tener un diente más pequeño que su homólogo contralateral puede producir una discrepancia de línea media, ya que ese déficit de tamaño permite que el diente adyacente migre y se produzca una discrepancia de línea media.
4. Desviación funcional o esquelética: cuando encontremos una discrepancia de línea media en los modelos sin que existan las alteraciones dentales mencionadas, las posibles causas son alteraciones funcionales o esqueléticas. Para hacer una aproximación diagnóstica se sugiere tomar los modelos de estudio y hacer coincidir las líneas medias. Si hacemos esto y no se observa una discrepancia posterior, la posible causa de la desviación es una alteración funcional (presencia de prematuro); si, por el contrario, al hacer coincidir las líneas medias persiste una alteración transversal posterior, la causa más probable sería una alteración esquelética. Sin embargo, vale la pena aclarar que el análisis que se hace en los modelos es un examen estático y, por lo tanto, si se sospecha de una desviación funcional de la mandíbula se deben programar otros tipos de evaluaciones que permitan la revisión dinámica de la oclusión.

Ejemplo: modelo de un paciente en dentición mixta intertransicional; al analizar las líneas medias se puede ver que no hay coincidencia entre ellas y que la magnitud de la discrepancia es de 3 mm. Se procede entonces a realizar el análisis de los modelos. El superior presenta adecuado alineamiento, integridad dental y coincidencia de la línea

del rafe con el punto interincisivo. El modelo inferior presenta apiñamiento moderado, ausencia del 73 y al transferir la línea media del modelo superior al inferior se observa una falta de coincidencia entre la línea de referencia inferior con el punto interincisivo, que está desviado 3 mm a la izquierda en relación con el plano de referencia. Por lo anterior, se concluye que la dirección de la desviación es línea media inferior 3 mm a la izquierda y la causa es dental.

Tabla 3.13. Análisis de líneas medias dentales no coincidentes

COINCIDENCIA DE LÍNEAS MEDIAS	SÍ COINCIDE	NO COINCIDE	DIRECCIÓN DE LA DESVIACIÓN	MM
Superior	X			0
Inferior		X	Izquierda	3

Fuente: elaboración propia

Alteraciones transversales posteriores

Las alteraciones transversales posteriores pueden ser:

- * Mordida cruzada
- * Mordida en tijera
- * Mordida borde a borde

Estas alteraciones pueden ser unilaterales o bilaterales y sus definiciones exactas están descritas en la guía de diligenciamiento de la historia clínica.

En este punto cabe aclarar una vez más que el análisis que se realiza en los modelos de estudio, no montados en articulador y con registro en oclusión dentaria, es estático. Por lo tanto, si el paciente presenta una desviación aparente entre oclusión céntrica y

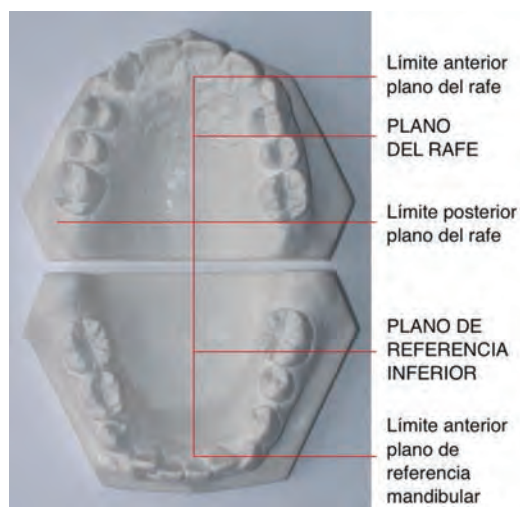


Figura 3.19. Planos de referencia para evaluar líneas medias

Fuente: elaboración propia



Figura 3.20. Discrepancia de línea media superior con inferior. El origen de la discrepancia está en el arco inferior y se atribuye a la ausencia de un diente de la zona anteroinferior

Fuente: elaboración propia

relación céntrica se debe hacer un examen funcional directamente en el paciente o en modelos montados en relación céntrica en un articulador semiajustable.

El alcance del análisis en el plano transversal de modelos de estudio articulados en oclusión dentaria se limita a describir las alteraciones que se observan y a determinar su posible origen dental o esquelético; sin embargo, no se puede determinar claramente el origen funcional de la alteración.

Tabla 3.14. Análisis transversal de los arcos

ALTERACIÓN TRANSVERSAL	DERECHA	IZQUIERDA	LOCALIZACIÓN	ORIGEN APARENTE
Mordida cruzada				
Mordida en tijera				
Mordida borde a borde				
Relación transversal normal				

Fuente: elaboración propia

Primero hay que ubicar en la columna de la izquierda las alteraciones que se presentan en el modelo de estudio (es posible que en un lado tenga una mordida cruzada y en el otro una mordida borde a borde, en cuyo caso se deben señalar ambos problemas).

Luego se procede a determinar los lados en los que se presenten (derecho o izquierdo). Después, en la columna de localización se describen los dientes involucrados en la alteración transversal y finalmente se trata de determinar el origen de la alteración, que puede ser dentoalveolar, esquelético o combinado.

En 1944 Schwarz, citado por Echarri [6], ideó un sistema para localizar de manera precisa dónde radica la alteración relacionando el ancho de la base apical con el ancho de la arcada dentaria así:

1. Asegurarse de tener unos modelos adecuadamente recortados y que hayan copiado fielmente el fondo del surco (base apical).



Figura 3.21. Mordida cruzada posterior izquierda de lateral permanente a primer molar permanente

Fuente: elaboración propia.

2. Trazar unas tangentes imaginarias a las superficies bucales de los premolares superiores.
3. Determinar si las inclinaciones de las tangentes convergen o divergen hacia oclusal.
4. Si convergen hacia oclusal hay que indicar que la alteración transversal está a nivel dentoalveolar; si divergen se anota que es debido a una hipoplasia de la base apical. Si son paralelas quiere decir que es tanto de origen óseo como dentoalveolar.

Ejemplo: suponiendo que al articular los modelos en oclusión dentaria se observa una mordida cruzada de 53 a 16 (lado derecho) y una adecuada relación transversal en el lado izquierdo (de 63 a 26), al hacer el análisis de Schwartz se encuentra que las tangentes al lado de la alteración convergen hacia oclusal, lo que indica un posible origen dentoalveolar de la mordida cruzada, mientras que al lado contrario la tangente no se observa angulada sino paralela al plano medio palatino; esto revela que posiblemente no hay alteración transversal en ese lado.

La tabla se diligenciaría de la siguiente manera:

Tabla 3.15. Alteraciones transversales

ALTERACIÓN TRANSVERSAL	D	I	LOCALIZACIÓN	ORIGEN APARENTE
Mordida cruzada	X		53-16	Dentoalveolar
Mordida en tijera				
Mordida borde a borde				
Relación transversal normal		X	63-26	Sin alteración transversal

Fuente: elaboración propia

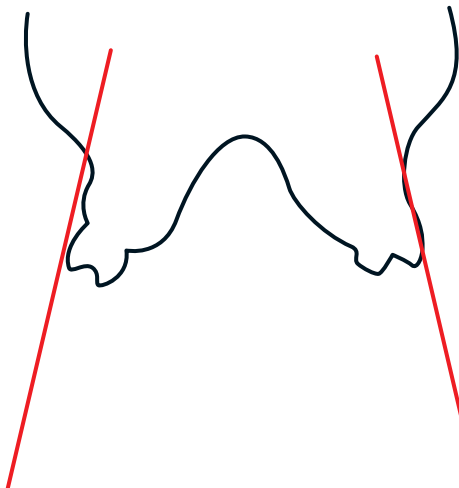


Figura 3.22. Método de Schwartz: las tangentes a las superficies de los dientes posteriores se observan divergentes hacia oclusal, lo cual significa que el problema transversal es de origen esquelético

Fuente: elaboración propia

Análisis en el plano vertical

Tabla 3.16. Tabla para análisis de alteraciones verticales

RELACIÓN VERTICAL	SÍ	NO	% (MM)
Normal			
Mordida abierta			
Mordida profunda			

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

El *overbite* es la forma de valorar las alteraciones verticales y se define como la distancia en sentido vertical entre los bordes incisales de los incisivos centrales superiores e inferiores. A continuación se describen los valores normales para cada tipo de dentición.

Tabla 3.17. *Overbite* normal según el tipo de dentición

TIPO DE DENTICIÓN	OVERBITE NORMAL
Decidua	10-40 %
Mixta	10-40 %
Permanente	10-50 %

Fuente: elaboración propia.

Al realizar el análisis vertical no se debe olvidar que también pueden presentarse mordidas abiertas posteriores, pues en esta región existen maloclusiones. Si esto ocurre, se anota en las observaciones, ya que al no ser tan comunes no hay una tabla diseñada para tal fin.

Con respecto a las alteraciones verticales, no solo es importante identificarlas, sino también cuantificarlas tanto en milímetros como en porcentaje (ver capítulo 1, análisis intraoral).

Ejemplo: modelos de estudio de paciente en dentición decidua, al analizar las relaciones verticales se encuentra un *overbite* de 4 mm que corresponde a un 60 %. La forma de diligenciar la guía es la siguiente:

Tabla 3.18. Tabla para análisis de alteraciones verticales

RELACIÓN VERTICAL	SÍ	NO	% (MM)
Normal			
Mordida abierta			
Mordida profunda	X		60 (4)

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Análisis de simetría

Tabla 3.19. Tabla para registro de asimetrías

SIMETRÍA	SÍ	NO	HALLAZGO
Anteroposterior superior			
Transversal superior			
Anteroposterior inferior			
Transversal inferior			

Fuente: elaboración propia

Para determinar la simetría de los arcos en los planos transversal y sagital, se sugiere el siguiente método: sacar una fotocopia de una hoja milimetrada en acetato con un promedio de tamaño de 6 cm x 6 cm, que va a servir de plantilla para orientar los planos de referencia y determinar así las discrepancias.

Plano transversal

1. Resaltar la línea media del acetato milimetrado con un marcador de color diferente; esta va a servir de guía para determinar el plano medio de referencia.
2. El plano de referencia para valorar la simetría transversal en el maxilar superior es el plano del rafe, el cual se ubica a partir de la segunda arruga palatina y se proyecta hacia la parte anterior, y en la parte posterior se proyecta hasta el punto de unión del paladar duro y el paladar blando. En el maxilar inferior tiene de referencia el frenillo lingual y, de la misma manera, se proyecta al punto medio interincisivo.
3. Colocar la plantilla milimetrada y hacer coincidir la línea de referencia de la plantilla con la del arco a analizar.
4. Valorar la discrepancia entre derecha e izquierda midiendo tanto la distancia que hay desde las cúspides de los caninos a la línea media, como la distancia de la línea media a las superficies linguales de los segundos molares deciduos, en caso de dentición decidua, o de los primeros molares permanentes, en caso de dentición mixta o permanente. Si las medidas son muy diferentes (mayores a 3 mm) se considera que hay una asimetría transversal, y se debe realizar el análisis descrito (análisis en el plano transversal) para determinar la posible causa (dental o esquelética) y colocarla en la casilla de hallazgo.

Plano sagital

1. Trazar la superficie más distal del último molar presente (segundo molar deciduo en dentición decidua y primer molar permanente en dentición mixta y permanente), tanto en el maxilar superior como en el inferior.

2. Ubicar la plantilla milimetrada haciendo coincidir su línea de referencia con el plano del rafe.
3. Determinar la asimetría sagital proyectando una línea horizontal desde la superficie distal del último molar de cada lado hasta la línea del rafe.
4. Para determinar la asimetría, comparar la diferencia en milímetros que hay entre las líneas proyectadas desde el lado derecho hasta el izquierdo. La no coincidencia de estas es signo de asimetría, y se debe tratar de determinar la causa y escribirla en la casilla de hallazgo.

Factores que pueden causar asimetría anteroposterior:

- (a) Desplazamiento de la línea media con apiñamiento y falta de espacio.
- (b) Inclinación mesial de dientes posteriores.
- (c) Pérdida de dientes posteriores.
- (d) Rotación del primer molar.

Ejemplo: al hacer el análisis de simetría en unos modelos de dentición permanente se encontró:

- * Distancia desde 16 a línea de referencia central de 14 mm.
- * Distancia desde 26 a línea de referencia central de 19 mm.
- * Coincidencia de las líneas proyectadas desde la superficie distal de 16 y 26 hacia la línea de referencia central, indicando simetría anteroposterior.
- * Mordida cruzada posterior derecha entre 16 y 46 de origen dental por lingualización de 16.
- * Distancia desde 46 a línea de referencia central de 16 mm.
- * Distancia desde 36 a línea de referencia central de 16 mm.
- * Coincidencia de las líneas proyectadas desde la superficie distal de 36 y 46 hasta la línea de referencia central; esto indica simetría anteroposterior.

La tabla de análisis de simetría se completaría de la siguiente manera:

Tabla 3.20. Tabla para registro de asimetrías

SIMETRÍA	SÍ	NO	HALLAZGO
Anteroposterior superior	X		
Transversal superior		X	Mordida cruzada entre 16-46 dental
Anteroposterior inferior	X		
Transversal inferior	X		

Fuente: elaboración propia

Anomalías dentales

Tabla 3.21. Tabla para el registro de anomalías dentales

TIPO DE ANOMALÍA	SÍ	NO	DESCRIPCIÓN
Posición			
Número			
Tamaño			
Forma			

Fuente: elaboración propia

Posición

En este punto son incluidas todas las malposiciones individuales que presentan los dientes, tanto en el plano vertical (intrusiones y extrusiones) como en el horizontal (giroversiones). Igualmente, se describe la presencia de erupciones ectópicas (dientes que han erupcionado en un sitio diferente al normal).

Número

En este punto específico es importante reportar los supernumerarios y las ausencias de aquellos dientes que por el tipo de dentición que se observa deberían estar presentes. Solo con una anamnesis y una radiografía se puede llegar a corroborar si dicho diente está ausente congénitamente, si fue extraído o si está incluido. Por tanto, en el análisis de modelos, en la casilla de descripción hay que limitarse a reportar la anomalía de número como diente ausente, sin agregar el motivo.

Forma

En relación con la morfología dentaria se pueden presentar defectos del desarrollo que se ven reflejados en la forma de los dientes y en el arco en clavija, fusiones, cúspides accesorias, etc. Cada hallazgo de este tipo indica la necesidad de una evaluación radiográfica para corroborar el diagnóstico.

Tamaño dental

Para que una persona tenga una buena oclusión, el tamaño de los dientes superiores debe guardar



Figura 3.23. Alteración en posición del canino derecho, presenta erupción ectópica
Fuente: elaboración propia



Figura 3.24. Alteración de número: ausencia de lateral superior izquierdo
Fuente: elaboración propia



Figura 3.25. Alteración de forma: lateral superior izquierdo en forma de clavija
Fuente: elaboración propia

proporción con los inferiores, de lo contrario no se logrará una buena intercuspidadación ni una sobremordida horizontal adecuada [7].

El análisis de tamaño dental depende del tipo de dentición.

- * Dentición decidua: el tamaño dentario en dentición decidua no influye en el tamaño dentario de la dentición permanente [4].
- * Lo importante es determinar si hay alteraciones de tamaño, saber dónde están ubicadas y la repercusión que tendrían en el establecimiento de adecuadas relaciones oclusales. Por lo tanto, en dentición decidua no se realizan análisis de tamaño dentario, sino que simplemente se ve si hay una alteración marcada en el tamaño de un diente y se reporta de manera descriptiva. Ejemplo: el 51 es 3 mm más grande que el 61.
- * Dentición mixta y permanente: en denticiones como la mixta y la permanente hay varios análisis para diagnosticar alteraciones de tamaño dental. Es importante conocer diversas opciones y escoger la que más se adapte a la alteración que tenga el paciente. Entre estos análisis se encuentran:
 - *Índice de Lundstrom*: especifica que los incisivos centrales superiores deben medir entre 7,5 y 9,5 mm para considerarse normodoncia; valores mayores se consideran macrodoncia y menores microdoncia (5). Su desventaja radica en que solo se puede utilizar para diagnosticar problemas de tamaño en los incisivos centrales superiores.
 - *Método de Mayoral*: J. Mayoral realizó un estudio de 300 casos en la Facultad de Odontología de la Universidad Nacional de Colombia y encontró que cuando la suma de los cuatro incisivos superiores está entre 28 y 32 mm, se considera normodoncia, si los valores son menores se habla de microdoncia y si son mayores, de macrodoncia. Este dato es de especial importancia porque el estudio fue realizado en muestra colombiana, lo cual hace que sus resultados sean aplicables a nuestros pacientes [8]. Su desventaja radica en que solo se puede utilizar para diagnosticar problemas de tamaño de un grupo de dientes (grupo incisivo superior), aunque se puede determinar si alguno tiene más alteración que los otros. Ejemplo: los cuatro incisivos superiores miden 24 mm, lo cual indica una microdoncia, pero no es posible determinar con ese dato si está dada por los centrales, por los laterales, por un solo diente o por un problema en todos. Por lo tanto, si se



Figura 3.26. Alteración de tamaño: microdoncia de lateral superior derecho

Fuente: elaboración propia

quiere determinar exactamente cuál es el diente que presenta la alteración se debe utilizar otro análisis como el de Sanin y Savara, que se explica a continuación:

- *Análisis de Sanin y Savara*: si en el examen clínico de un paciente en dentición mixta se detecta alguna posible alteración se sugiere comparar el tamaño del diente que se sospecha que tiene el cambio con el tamaño promedio que se reporta para ese tipo de diente y determinar si está por encima o por debajo. Para esto se sugiere el análisis de Sanin y Savara, que permite identificar desarmonías de tamaño dentario en un diente o grupo de dientes. El estudio se hizo en niños europeos, de los cuales se obtuvo el mayor tamaño interproximal de todos los dientes con una técnica estandarizada utilizando medidores de Boley. La tabulación de los datos se llevó a cabo utilizando percentiles que se ubicaron en nomogramas que permitían diferenciar diente, sexo y arco [9].

Para hacer este análisis (anexo 15) se debe:

- * Medir el mayor diámetro mesiodistal de los dientes permanentes que se sospecha que presentan alteración de tamaño.
- * Buscar en las tablas numéricas el valor que más se acerque a la medida obtenida. Se debe tener en cuenta que hay tabla de hombres y de mujeres, y de arcos maxilar y mandibular.
- * Ubicar en la parte superior de la tabla en qué percentil está dicha medida.
- * Si la medición del diente queda situada por debajo o en el percentil 20 se puede hablar de diente pequeño; si queda entre el 20 y el 80 se considera que tiene un tamaño promedio y si se ubica por encima del 80 podemos hablar de dientes grandes.
- * Posteriormente, si se desea representar las medidas de los dientes de manera gráfica, hay que proceder a ubicar en el nomograma o ficha de trazado el percentil en que quedó ubicado cada uno de los dientes medidos. Este trazado en el nomograma es especialmente útil para obtener una visión general de la homogeneidad o heterogeneidad de los tamaños de los dientes de un paciente, ya que algunas veces se detecta que una misma persona los tiene de tamaño promedio y de tamaño pequeño (anexo 11) [10].

Como se mencionó ya, este análisis tiene la ventaja de que permite detectar alteraciones de tamaño de un diente específico.

Ejemplo: al hacer el análisis de modelo de un paciente de sexo femenino en dentición mixta intertransicional, se sospecha que presenta microdoncia de laterales superiores y se decide aplicar el estudio de Sanin y Savara:

1. Medir con un calibrador de Boley o con un compás de doble punta el mayor diámetro mediodistal de los dientes que pueden presentar la microdoncia.

Tabla 3.22. Ejemplo de diámetros mesiodistales de anteriores superiores

DIENTE	11	12	21	22
MEDIDA EN MILÍMETROS	8,8	5,0	9,0	6,0

Fuente: elaboración propia

2. Ubicar la medida obtenida de cada diente en la tabla de percentiles y determinar con cuál se relaciona, aclarando que hay tabla de hombres, de mujeres y de arcos maxilar y mandibular. Al ubicar las medidas se encuentra lo siguiente:
 - 11 y 21: Percentil 60 que equivale a un tamaño promedio
 - 12: Percentil mínimo que equivale a tamaño pequeño.
 - 22: Percentil 10 que equivale a tamaño pequeño.
 En conclusión la paciente presenta microdoncia de 12 y 22.
3. Según el percentil obtenido, ubicar los dientes en la ficha de trazada para conseguir una información gráfica de los tamaños de los dientes (grandes, promedio y pequeños). Hay que saber que el estudio del cual se derivaron los datos utilizados en las tablas fue realizado en niños europeos, lo cual hace que su aplicación a otras razas no sea totalmente confiable.
 - Método de Proffit: una manera simple y rápida para comprobar la posible discrepancia en el tamaño de los dientes anteriores es comparar el tamaño de los incisivos laterales superiores e inferiores. En condiciones normales el lateral superior debe ser 1,5 mm más grande que el inferior. Una diferencia menor indica microdoncia de laterales superiores o macrodoncia de laterales inferiores y puede crear problemas para la obtención de adecuadas relaciones oclusales [3]. Una desventaja de este análisis es que no nos permite determinar exactamente si el problema es superior o inferior, solo nos habla de una alteración en la relación de tamaño entre laterales superiores e inferiores. Si se quiere establecer exactamente cuál es la causa se sugiere hacer un análisis de Sanin y Savara que permita determinar alteraciones de un solo diente.



Figura 3.27. Discrepancia de tamaño dental

Fuente: elaboración propia

Aplicación del método de Proffit:

Ejemplo: al hacer el análisis de espacio de un paciente de sexo masculino en dentición mixta intertransicional, se sospecha que presenta microdoncia de laterales superiores y se decide aplicar el análisis de Proffit.

1. Medir con un calibrador de Boley o con un compás de doble punta el mayor diámetro mesiodistal de laterales superiores e inferiores (permanentes).

Tabla 3.23. Ejemplo de diámetros mesiodistales de laterales superiores e inferiores

DIENTE	12	22	32	42
MEDIDA EN MILÍMETROS	6,0	7,3	5,8	6,0

Fuente: elaboración propia.

2. Comparar las medidas del lateral superior derecho (12) con las del lateral inferior derecho (42):

12: 6,0 mm.

42: 6,0 mm.

Diferencia: $6,0 - 6,0 = 0$ mm.

Se puede observar que al comparar los diámetros mediodistales de lateral superior e inferior se encuentra que ambos dientes tienen el mismo tamaño (la diferencia es de 0 mm), lo cual refleja una alteración de tamaño pues, en condiciones normales el lateral superior debe ser 1,5 mm más grande que el inferior.

Las posibles causas de la alteración entre la proporción del lateral superior derecho (12) con el lateral inferior derecho (42) son: microdoncia del lateral superior derecho o macrodoncia del inferior. Si se quiere establecer exactamente cuál es la razón, se sugiere hacer un análisis de Sanin y Savara que permite determinar alteraciones de un solo diente.

3. Comparar las medidas del lateral superior izquierdo (22) con el inferior izquierdo (32):

22: 7,3 mm

32: 5,8 mm

Diferencia: $7,3 - 5,8 = 1,5$ mm

El lateral superior izquierdo (22) es 1,5 mm más grande que el lateral inferior izquierdo (32); entonces, hay una adecuada relación de tamaño entre estos dientes.

- Índice de Bolton: sirve para calcular las posibles discrepancias de tamaño entre los dientes permanentes de la arcada superior con los de la inferior. Su valor diagnóstico radica en que si el tamaño de los superiores guarda una adecuada proporción con el de los inferiores será posible que al final de la ortodoncia el paciente obtenga una relación clase I bilateral molar y canina, una línea media centrada y un adecuado *overjet*. En caso de no coincidir no se podrá terminar

en clase I completa, a no ser que se dejen diastemas o algún grado de apiñamiento [5].

Este análisis no tiene aplicación en la dentición mixta, ya que requiere la presencia de todos los dientes permanentes (de primer molar derecho a primer molar izquierdo en cada arco).

El análisis de Bolton tiene como propósito comparar la suma del ancho mesiodistal de los 12 dientes superiores permanentes (de primer molar superior derecho a primer molar superior izquierdo) con la suma del ancho mesiodistal de los 12 dientes inferiores permanentes (de primer molar inferior derecho a primer molar inferior izquierdo). Igualmente, compara la suma de los seis dientes anteriores superiores con la de los seis dientes anteriores inferiores (de canino a canino).

La suma del ancho mesiodistal de los 12 dientes superiores debe ser 8,7 % mayor que la de los 12 inferiores. La suma del ancho mesiodistal de los 6 superiores debe ser 22,6 % mayor que la del ancho de los 6 dientes inferiores. Si se cumple esta condición el paciente podrá tener un adecuado *overjet*, ya que los incisivos superiores se podrán ubicar aproximadamente 2,5 mm por delante de los incisivos inferiores.

Si la suma del ancho mesiodistal de los 12 dientes superiores es menor que la de los 12 inferiores se puede presentar un *overjet* negativo; si es igual se puede tener una mordida borde-borde, y si es mucho mayor se tendrá un *overjet* aumentado [7].

A continuación se describe la forma de realizar el índice de Bolton (anexo 16):

1. Medir con un calibrador de Boley o compás de doble punta el ancho mesiodistal de los 12 dientes superiores permanentes y obtener la suma de todos ellos.

Tabla 3.24. Tablas para diligenciar análisis de Bolton registrando amplitud mesiodistal de todos los dientes permanentes

16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	TOTAL MM
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Suma maxilar 12 piezas dentales

2. Medir el ancho mesiodistal de la suma de los 12 dientes inferiores permanentes y obtener la suma de todos ellos.

46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	TOTAL MM
----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----------

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Suma mandibular 12 piezas dentales

- (a) Se divide la suma total de los 12 dientes mandibulares entre la suma total de los dientes maxilares y el resultado se multiplica por 100 para obtener la proporción total.

$$\frac{\text{Sumatoria mandibular 12 piezas} \times 100}{\text{Sumatoria maxilar 12 piezas}} = \text{proporción total}$$

Media 91,3 %
DS + - 1,91 %

- (b) Se divide la suma de los 6 dientes mandibulares (de canino a canino) entre la suma de los 6 dientes maxilares (de canino a canino) y el resultado se multiplica por 100 para obtener la proporción del segmento anterior.

$$\frac{\text{Sumatoria mandibular 6 piezas} \times 100}{\text{Sumatoria maxilar 6 piezas}} = \text{proporción del segmento anterior}$$

Media: 77,2 %
DS +/- 1,65 %

De acuerdo con Bolton, en un paciente ideal la proporción total corresponde al 91,3 %, mientras que la proporción del segmento anterior corresponde al 77,2 %. Los valores mayores a 91,3 % en la proporción total indican que la suma mesiodistal del arco mandibular excede proporcionalmente a la suma mesiodistal del arco maxilar, es decir, los dientes mandibulares son proporcionalmente más grandes que los maxilares. Esta condición afectará el *overjet*, lo que puede producir una mordida borde-borde o incluso una mordida cruzada anterior. Por otra parte, los valores menores a 91,3 % indican que el arco mandibular es proporcionalmente más pequeño que el maxilar y esto se reflejará en un *overjet* aumentado.

3. Después de obtener la proporción total y la proporción anterior se procede a cuantificar, en milímetros, cuánto es el exceso maxilar o mandibular que presenta el paciente, así:
 - * Si la proporción total dio un valor superior a 91,3 %, hay que proceder de la siguiente manera:
 - Actual mandibular (12 dientes)-correcto mandibular (12 dientes) = exceso mandibular total.
 - Actual mandibular: corresponde a la medida obtenida al sumar los 12 dientes mandibulares.
 - Correcto mandibular: es el valor mandibular ideal que le corresponde a la sumatoria maxilar total obtenida al sumar los 12 dientes superiores para lograr la proporción ideal de 91,3 %.

Este valor se obtiene a partir de la tabla de proporción de Bolton ubicando en la columna maxilar el resultado de la sumatoria de los 12 dientes superiores (maxilares) y mirando qué valor de dientes mandibulares le corresponde.

- * Si la proporción total dio un valor inferior a 91,3 %, se procede de la siguiente manera:
 - Actual maxilar (12 dientes) – correcto maxilar (12 dientes) = exceso maxilar total.
 - Actual maxilar: corresponde a la medida obtenida al sumar los 12 dientes maxilares
 - Correcto maxilar: es el valor maxilar ideal que le corresponde a la sumatoria mandibular total obtenida al sumar los 12 dientes inferiores para lograr la proporción ideal de 91,3%.

Este valor lo obtenemos a partir de la tabla de proporción de Bolton ubicando en la columna mandibular el obtenido de la sumatoria de los 12 dientes inferiores y mirando qué valor de dientes maxilares le corresponde.

- * Si la proporción anterior excede 77,2, se procede de la siguiente manera:
 - Actual mandibular (6 dientes) – correcto mandibular (6 dientes) = exceso mandibular anterior
 - Actual mandibular: corresponde a la medida obtenida al sumar los 6 dientes mandibulares.
 - Correcto mandibular: es el valor mandibular ideal que le corresponde a la sumatoria maxilar total obtenida al sumar los 6 dientes superiores para lograr la proporción ideal de 77,2 %.

Este valor se obtiene a partir de la tabla de proporción de Bolton ubicando en la columna maxilar el resultado conseguido de la sumatoria de los 6 dientes superiores (maxilares) y mirando qué valor de dientes mandibulares le corresponde.

- * Si la proporción anterior nos dio un valor inferior a 77,2 %, se procede de la siguiente manera:
 - Actual maxilar (6 dientes) – correcto maxilar (6 dientes) = exceso maxilar anterior.
 - Actual maxilar: corresponde a la medida obtenida al sumar los 6 dientes maxilares.
 - Correcto maxilar: es el valor maxilar ideal que le corresponde a la sumatoria mandibular obtenida al sumar los 6 dientes inferiores para lograr la proporción ideal de 77,2%.

Este valor se logra a partir de la tabla de proporción de Bolton ubicando en la columna mandibular el obtenido de la sumatoria de los 6 dientes inferiores y mirando qué valor de dientes maxilares le corresponde (ver tablas de proporciones totales y anteriores en el anexo 16).

Este análisis tiene como desventaja que fue trabajado en un grupo específico y las proporciones obtenidas no tienen que ser aplicadas a otros grupos poblacionales; así mismo, no tiene en cuenta el dimorfismo sexual en las anchuras caninas del maxilar.

Análisis de paladar

Tabla 3.25. Tabla para análisis del ancho palatino

Anchura posterior del paladar	mm
Altura del paladar	mm
Índice de altura del paladar	%

Fuente: elaboración propia

Korkhaus define la altura del paladar como la vertical al plano del rafe medio que se dirige desde la superficie palatina hasta el nivel del plano oclusal. Para determinarla se indica (8):

1. Ubicar el modelo superior de tal manera que las caras oclusales queden hacia arriba.
2. Colocar una regla rígida sobre las superficies oclusales de los primeros molares superiores, y determinar así la anchura posterior del paladar.
3. A partir de este plano transversal del primer molar derecho al izquierdo (anchura posterior de la arcada dental) determinar la altura de la bóveda palatina con una regla milimetrada.
4. Aplicar el siguiente índice reportado por Korkhaus:

$$\text{Índice de la altura del paladar} = \frac{\text{Altura del paladar} \times 100}{\text{Anchura posterior de la arcada dental}}$$

5. El valor medio de este índice es de 42 %; si es mayor hay una elevación del paladar con respecto al ancho posterior maxilar y reduce cuando el paladar se aplana.



Figura 3.28. Manera de determinar el ancho del paladar

Fuente: elaboración propia

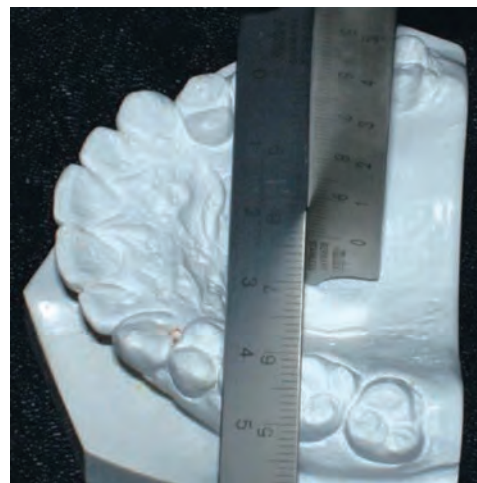


Figura 3.29. Manera de determinar la profundidad del paladar

Fuente: elaboración propia

ANÁLISIS CUANTITATIVO

Dentición decidua

En dentición decidua este análisis se enfoca en cuantificar los espacios fisiológicos y los primates.

Esta cuantificación ayuda a pronosticar de alguna manera la alineación de los dientes anteriores permanentes, sabiendo de antemano que el pasivo incisivo en el arco superior es de -7,6 mm y en el arco inferior es de -6 mm, lo que significa que los dientes permanentes anteriores son de mayor tamaño que los deciduos de la misma región. De esta manera, la presencia de adecuados espacios fisiológicos y primates puede contribuir a aliviar este pasivo incisivo.

A fin de diligenciar la tabla se debe valorar primero si hay espaciamiento, para el que se utilizan valores positivos, o apiñamiento, para el cual se usan valores negativos.

Tabla 3.26. Tabla para determinar el grado de espaciamiento/apiñamiento

ESPACIAMIENTO/APIÑAMIENTO	SÍ	NO	MM
Superior			
Inferior			

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Dentición mixta

El análisis es una relación entre el espacio disponible y el espacio necesario o requerido. En la dentición mixta el punto importante radica en que no conocemos el tamaño de canino, primer premolar y segundo premolar permanente (3-4 y 5), indispensable para determinar el espacio necesario y, por tanto, debemos realizar un examen para predecir este tamaño.

A continuación se explicará la manera de realizar el análisis de dentición mixta (ver tabla 3.27):

Tabla 3.27. Tablas para realizar el análisis de dentición mixta

ARCO INFERIOR	MILÍMETROS
Espacio disponible anterior	
Espacio requerido anterior	
Discrepancia anterior	
Espacio disponible posterior	
Derecho	
Izquierdo	
Espacio requerido posterior**	

ARCO INFERIOR	MILÍMETROS
Derecho	
Izquierdo	
Discrepancia posterior	
Espacio requerido para la corrección molar	
Espacio para nivelar curva de Spee	
Discrepancia total inferior	
Espacio disponible anterior	
Espacio requerido anterior	
Discrepancia anterior	
Espacio disponible posterior	
Derecho	
Izquierdo	
Espacio requerido posterior**	
Derecho	
Izquierdo	
Discrepancia posterior	
Discrepancia total superior	

** Método de predicción: _____

Fuente: elaboración propia

Un requisito para hacer el análisis de dentición mixta es que hayan erupcionado los cuatro anteroinferior, los cuatro primeros molares permanentes y mínimo los dos centrales superiores.

Espacio disponible anterior

Es el espacio donde se alojan los incisivos. Se determina colocando una punta del calibrador de Boley en la línea media de la cresta alveolar entre los incisivos centrales y la otra punta a mesial del canino deciduo. Hay que realizar este procedimiento para el lado derecho y para el izquierdo, y luego se debe hacer la sumatoria.

$$\text{Espacio disponible anterior} = \text{espacio disponible anterior der.} + \text{espacio disponible anterior izq.}$$

Espacio requerido anterior

Es el espacio necesario para que los incisivos se alineen adecuadamente en el arco, y se determina de la siguiente manera:

Con ayuda de un calibrador de Boley o en su defecto un compás de doble punta, se mide el diámetro mesiodistal de cada uno de los cuatro dientes anteriores a nivel del

tercio medio vestibular y se calcula la sumatoria, la cual corresponde al espacio requerido anterior.

Tabla 3.28. Tabla para registrar la medida mesiodistal de los dientes permanentes anteriores superiores e inferiores. Colocar las medidas de los dientes anteriores en las áreas sombreadas

12	11	21	22								
42	41	31	32								

Fuente: elaboración propia

Cuando los laterales superiores no se encuentran en el modelo, su tamaño se puede calcular radiográficamente (con radiografía peripaical tomada con técnica paralela), siempre y cuando estén sin rotaciones ni alteraciones de forma y se calcule la distorsión radiográfica. Si estos dientes se ven rotados en la radiografía es mejor posponer el análisis de dentición mixta del arco superior hasta que erupcionen, ya que cualquier suposición hará que el resultado pierda confiabilidad. A esto se le suma que los laterales superiores son los dientes que pueden presentar más alteración en forma y tamaño.

Tabla 3.29. Tablas para establecer el espacio requerido para anteriores superiores e inferiores

ESPACIO REQUERIDO ANTEROINFERIOR	
DIENTE	MILÍMETROS
41	
42	
31	
32	
Sumatoria	
ESPACIO REQUERIDO ANTEROSUPERIOR	
DIENTE	MILÍMETROS
11	
12	
21	
22	
Sumatoria	

Fuente: elaboración propia

Discrepancia anterior

Corresponde a la discrepancia óseodentaria, la cual se forma a partir de la diferencia entre el espacio disponible anterior y el espacio requerido anterior, es decir, entre

la longitud anterior del arco y el material dentario. La discrepancia anterior puede ser nula, positiva o negativa.

- * Discrepancia nula: cuando el resultado de la diferencia es cero se interpreta que no existe diferencia entre el espacio disponible anterior y el espacio requerido.
- * Discrepancia positiva: cuando el espacio disponible anterior es mayor que el espacio requerido.
- * Discrepancia negativa: cuando el espacio requerido anterior es mayor que el espacio disponible.

$$\text{Discrepancia anterior} = \text{espacio disponible} - \text{espacio requerido}$$

Espacio disponible posterior

Se define como el espacio del que se dispone en el arco para alojar canino, y primer y segundo premolar permanente (3-4 y 5) aun no erupcionados. Para medirlo se realiza el ajuste incisivo en el modelo, el cual se refiere a la cantidad de espacio necesario para alinear los incisivos dentro del arco. Para este efecto se suma el ancho mesiodistal del central y el lateral derechos, y se abren las puntas del compás hasta alcanzar el valor de dicha suma.

Después, se coloca una punta del compás entre los incisivos centrales y se prolonga hacia el lado derecho; donde se apoye se traza una línea sobre el modelo, que representa la ubicación que guardará la cara distal del lateral derecho cuando esté alineado. Una vez se ha determinado el espacio que ocuparán los incisivos derechos se repite el procedimiento para el lado izquierdo [7].

Para cuantificar el espacio disponible posterior se mide con un calibrador de Boley o compás de doble punta desde la línea que se trazó para el ajuste incisivo hasta mesial del primer molar permanente en cada lado.



Figura 3.30. Espacio disponible anterior
Fuente: elaboración propia



Figura 3.31. Espacio requerido anterior
Fuente: elaboración propia



Figura 3.32. Espacio disponible posterior.
Fuente: elaboración propia

Observe la línea que se trazó sobre el canino y que representa el espacio que se consume al realizar el ajuste incisivo.

Espacio requerido posterior

Este espacio se refiere a la sumatoria de los tamaños mesiodistales de canino, y primer y segundo premolar permanente (3-4 y 5). Como en la dentición mixta estos dientes no están presentes en la boca, es necesario predecir su tamaño.

Tabla 3.30. Tabla para determinar el espacio requerido posterior

ESPACIO REQUERIDO POSTERIOR**
Derecho
Izquierdo

** Método de predicción: _____

Fuente: elaboración propia.

Se han desarrollado muchos métodos de predicción y ninguno es totalmente exacto, ya que todos tienen un error de estimación inherente. Recomendar uno solo no es adecuado, por lo que se deben conocer varios y saber cuál es su error de estimación, teniendo presente que cuanto menor sea este, más exacta será la predicción que logremos. Sin embargo, no se puede olvidar que todos los métodos reportados son producto de estudios realizados en su mayoría a americanos de ancestros europeos, lo cual hace que su aplicación en nuestra raza (mestiza) no sea del todo confiable. Por lo tanto, si el paciente al que se le va realizar la predicción de tamaño dental tiene características raciales similares a la muestra utilizada en algún estudio, es adecuado confiar en los resultados de predicción obtenidos por ese método.

A continuación se mencionarán algunos métodos de predicción para calcular el tamaño aproximado de los dientes permanentes (canino, primer y segundo premolar permanente) que aún no han hecho erupción: métodos radiológicos [11], métodos de modelos que son aquellos que se basan en tablas estadísticas de correlación en función del tamaño de los dientes anteriores [11] y métodos combinados de radiología y estadística [11].

* Métodos radiológicos: busca medir el tamaño mesiodistal del diente no erupcionado en una radiografía periapical tomada con técnica paralela (para que haya más exactitud). Como la medición se hace en una radiografía, es necesario compensar la magnificación de la imagen, lo cual se logra midiendo un diente que se vea en el modelo, así como en la radiografía (puede ser un molar deciduo); luego se establece una ecuación de proporcionalidad en la cual la incógnita será el tamaño real del diente no erupcionado.

$$\frac{\text{Ancho m-d del molar deciduo tomado en el modelo}}{\text{Ancho m-d del molar deciduo tomado en la rx}} = \frac{\text{Ancho m-d del diente sin erupcionar en el modelo}}{\text{Ancho m-d del diente sin erupcionar en la rx}}$$

La exactitud que se obtiene es entre aceptable y buena, lo cual depende de la calidad de la radiografía y de la angulación con la que venga el diente, ya que si está rotado es imposible realizar la medición de la amplitud mesiodistal. La ventaja de esta técnica es que se puede emplear en ambos arcos y en cualquier grupo étnico [12].

* Métodos que se basan en tablas estadísticas de correlación en función del tamaño de los dientes anteriores: se fundamentan en la premisa de que los dientes humanos presentan una fuerte correlación en sus proporciones. Así, si un individuo tiene sus incisivos más grandes que el tamaño medio, se prevé que caninos y premolares presentarán un tamaño mayor que el medio. Hay básicamente dos métodos:

- *Predicción de Moyers*: este método se realizó en 1973 y es el más conocido para la predicción de los tamaños de caninos y premolares no erupcionados. Parte de la premisa es que existe una correlación buena entre los incisivos permanentes inferiores y el tamaño de caninos y premolares superiores e inferiores no erupcionados [3,7,12]. Moyers reporta que los incisivos superiores no se usan, ya que muestran mucha variabilidad en su tamaño y sus correlaciones con otros grupos de dientes es muy baja [3-13].

Pese a que ha sido el método más utilizado en este medio, al revisar la literatura se encuentran razones para no aconsejar su utilización rutinaria. La primera es la dificultad para encontrar el artículo original en el que Moyers reporta la metodología que utilizó para la realización de las tablas; por lo tanto, no se conoce el coeficiente de correlación ni el error del método, elementos necesarios para determinar el grado de exactitud de cualquier sistema de predicción. Segundo, se reporta que con esta técnica se tiende a sobreestimar el tamaño de los dientes no erupcionados; tercero, las mejores correlaciones se han encontrado en niños escandinavos cuya raza es diferente a la nuestra (población colombiana).

* Método de predicción de canino, primer y segundo bicúspide [3,7,12]:

- Con el valor obtenido de la suma del ancho mesiodistal de los cuatro incisivos inferiores (espacio requerido anteroinferior), ir a las tablas de predicción y ubicarse en la parte superior buscando el valor que más se acerque (ver tablas 3.30 a 3.33).
 - En la columna de porcentaje, ubicada al lado izquierdo, se encuentran valores del 5% al 95%. El cálculo más preciso se logra escogiendo el 50%, ya que esto significa que cualquier error se distribuiría igual hacia arriba o hacia abajo. Sin embargo, Moyers sugiere escoger el 75% pues encontró que es más práctico desde el punto

de vista clínico. Se puede observar en la tabla 3.31 y 3.32 que cuanto más alto se escoja el porcentaje, el tamaño que se prediga para 3-4 y 5 será más grande.

- Determinar el valor que le corresponde a la suma de los cuatro anteroinferiores al relacionarla con el 75 % y ese será la predicción de tamaño para la suma de 3-4 y 5.
- Recordar que hay una tabla para hombres y otra para mujeres; además, aunque tanto el valor de 3-4 y 5 inferiores y superiores se predice a partir del tamaño de los cuatro anteroinferiores, se dispone de una tabla para 3-4 y 5 superior y otra para 3-4 y 5 inferior.

Ejemplo: en un paciente de sexo masculino en dentición mixta intertransicional se quiere predecir el tamaño de 3-4 y 5 superiores e inferiores. La suma de los cuatro incisivos inferiores fue de 22 mm.

Tabla 3.31. Tabla de predicción para premolares y caninos inferiores de Moyers en hombres

VARONES	SUMATORIA DE 32 A 42												
PERCENTIL	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	21,6	21,8	22,0	22,2	22,4	22,6	22,8	23,0	23,2	23,5	23,7	23,9	24,2
85	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,7	23,0	23,2	23,4
75	20,4	20,6	20,8	21,0	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,5	22,8	23,0
65	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,8	22,0	22,2	22,4	22,7
50	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,6	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7	22,0	22,2
35	19,0	19,3	19,5	19,7	20,0	20,2	20,4	20,67	20,9	21,1	21,3	21,5	21,7
25	18,7	18,9	19,1	19,4	19,6	19,8	20,1	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,4
15	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,9	20,1	20,3	20,5	20,7	20,9
5	17,5	17,7	18,0	18,2	18,5	18,7	18,9	19,2	19,4	19,6	19,8	20,0	20,2

Fuente: [14]

Interpretación

- * 50%: 20,6 mm sería el tamaño para 3-4 y 5 inferior de una hemiarcada. Interpretación: en dos de cada cuatro pacientes varones, cuyos cuatro incisivos inferiores midan 22 mm, la suma de 3-4 y 5 será 20,6 mm o menos.
- * 75%: 21,4 mm sería el tamaño para 3-4 y 5 inferior de una hemiarcada. Interpretación: en tres de cada cuatro pacientes varones, cuyos cuatro incisivos inferiores midan 22 mm, la suma de 3-4 y 5 será 21,4 mm o menos.
- * 95%: 22,6 mm sería el tamaño para 3-4 y 5 inferior de una hemiarcada. Interpretación: en casi el 100% de los pacientes varones, cuyos cuatro incisivos inferiores midan 22 mm, la suma de 3-4 y 5 será 22,6 mm o menos.

Tabla 3.32. Tabla de predicción para premolares y caninos superiores de Moyers en hombres.

VARONES	SUMATORIA DE 32 A 42												
PERCENTIL	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	21,2	21,4	21,6	21,9	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,4	23,6	23,9	24,1
85	20,6	20,9	21,1	21,3	21,6	21,8	22,1	22,3	22,6	22,8	23,1	23,3	23,6
75	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0	23,3
65	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0	21,3	21,5	21,8	22,0	22,3	22,5	22,8	23,0
50	19,7	19,9	20,2	20,4	20,7	20,9	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7
35	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1	22,4
25	19,1	19,3	19,6	19,9	20,1	20,4	20,6	20,9	21,1	21,4	21,6	21,9	22,1
15	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
5	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,0	21,3

Fuente: [14]

Interpretación

* 50%: 20,9 mm sería el tamaño para 3-4 y 5 superiores de una hemiarcada. Interpretación: en dos de cada cuatro pacientes varones, cuyos cuatro incisivos inferiores midan 22 mm, la suma de 3-4 y 5 será 20,6 mm o menos.

* 75%: 21,5 mm sería el tamaño para 3-4 y 5 superiores de una hemiarcada. Interpretación: en tres de cada cuatro pacientes varones, cuyos cuatro incisivos inferiores midan 22 mm, la suma de 3-4 y 5 será 21,4 mm o menos.

* 95%: 22,3 mm sería el tamaño para 3-4 y 5 superiores de una hemiarcada. Interpretación: en casi el 100% de los pacientes varones, cuyos cuatro incisivos inferiores midan 22 mm, la suma de 3-4 y 5 será 22,6 mm o menos.

Tabla 3.33. Tabla de predicción para premolares y caninos inferiores de Moyers en mujeres.

MUJERES	SUMATORIA DE 32 A 42												
PERCENTIL	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	20,8	21,0	21,2	21,5	21,7	22,0	22,2	22,5	22,7	23,0	23,3	23,6	23,9
85	20,0	20,3	20,5	20,7	21,0	21,2	21,5	21,8	22,0	22,3	22,6	22,8	23,1
75	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,8	21,1	21,3	21,6	21,9	22,1	22,4	22,7
65	19,2	19,5	19,7	20,0	20,2	20,5	20,7	21,0	21,3	21,5	21,8	22,1	22,3
50	18,7	19,0	19,2	19,5	19,8	20,0	20,3	20,5	20,8	21,1	21,3	21,6	21,8
35	18,2	18,5	18,8	19,0	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6	20,9	21,1	21,4
25	17,9	18,1	18,4	18,7	19,0	19,2	19,5	19,7	20,0	20,3	20,5	20,8	21,0
15	17,4	17,7	18,0	18,3	18,5	18,8	19,1	19,3	19,6	19,8	20,1	20,3	20,6
5	16,7	17,0	17,2	17,5	17,8	18,1	18,3	18,6	18,9	19,1	19,3	19,6	19,8

Fuente: [14]

Tabla 3.34. Tabla de predicción para premolares y caninos superiores de Moyers en mujeres

MUJERES	SUMATORIA DE 32 A 42												
PERCENTIL	19,5	20,0	20,5	21,0	21,5	22,0	22,5	23,0	23,5	24,0	24,5	25,0	25,5
95	21,4	21,6	21,7	21,8	21,9	22,0	22,2	22,3	22,5	22,6	22,8	22,9	23,1
85	20,8	20,9	21,0	21,1	21,3	21,4	21,5	21,7	21,8	22,0	22,1	22,3	22,4
75	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,5	21,6	21,8	21,9	22,1
65	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,7	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6	21,7
50	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3
35	19,2	19,4	19,5	19,7	19,8	19,9	20,1	20,2	20,4	20,5	20,6	20,8	20,9
25	18,9	19,1	19,2	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,1	20,2	20,3	20,5	20,6
15	18,5	18,7	18,8	19,0	19,1	19,3	19,4	19,6	19,7	19,8	20,0	20,1	20,2
5	17,8	18,0	18,2	18,3	18,5	18,6	18,8	18,9	19,1	19,2	19,3	19,4	19,5

Fuente: [14]

- *Predicción de Tanaka y Johnston*: en 1974 estos autores desarrollaron unas tablas de predicción similares a las de Moyers, en las que se predice el tamaño de 3-4 y 5 con base en el tamaño de los cuatro anteroinferiores. A diferencia del método de Moyers, este análisis reporta un coeficiente de correlación $r = 0,63$ para los dientes maxilares y $r = 0,65$ para los mandibulares. El error estándar es de 0,86 mm para los dientes maxilares y de 0,85 mm para los mandibulares. Sin embargo, este método, a diferencia del de Moyers, no permite diferencia entre sexos [15].
- * Método de predicción: Sumar los anchos de los incisivos inferiores y dividirlos entre dos.
 - Al valor obtenido sumarle 10,5 mm para predecir el tamaño de 3-4 y 5 inferiores de un cuadrante.
 - Al valor obtenido sumarle 11,0 mm para predecir el tamaño de 3-4 y 5 superiores de un cuadrante.
- * Métodos combinados de radiología y estadística. Hay un método de este tipo:
 - *Método de Staley y Kerber*: en 1958, Hixon y Oldfather [15] publicaron un método para predecir las amplitudes mesiodistales de caninos y premolares inferiores en pacientes con dentición mixta. Ellos basaron su método de predicción en unas mediciones tomadas a los pacientes del estudio de crecimiento facial de Iowa.

Diferentes estudios como el de Moyers (1973), Kaplan et al. (1977) y Gardner (1979) [16-17] han encontrado que el método de Hixon y Oldfather subestima el tamaño dental [3-7].

El propósito de la investigación de Staley y Kerber (1980) fue determinar si se podía o no mejorar la ecuación de predicción, usando el mismo método descrito por Hixon y Oldfather. Esta investigación sería desarrollada con datos tomados del

estudio de crecimiento facial de Iowa, y si se podía desarrollar una mejorada sería evaluada por datos tomados de una muestra de pacientes ortodóncicos (muestra de validación cruzada). El método de Staley y Kerber logró un coeficiente de correlación de 0,93 y un error estándar de 0,44 mm.

Para hacer la predicción se necesita un modelo de estudio del arco inferior y radiografías periapicales, tomadas con técnica paralela de la región de caninos y premolares no erupcionados [3-7].

Pasos para predecir el tamaño de 3-4 y 5 inferiores (anexo 17):

1. Medir con un calibrador de Boley la amplitud mesiodistal de los incisivos central y lateral derechos inferiores sobre el modelo.
2. Medir la amplitud mesiodistal del primer y el segundo premolar inferior derecho sobre la radiografía periapical (técnica paralela).
3. Sumar los totales del paso 1 y 2.
4. Sobre la gráfica de predicción de tamaño, ubicar en el eje horizontal el valor correspondiente a la suma de incisivos y bicúspides, y luego determinar el valor correspondiente en el eje vertical (este es el valor predicho para 3-4 y 5).
5. Adicionar un error estándar de estimación (0,44 mm) al valor predicho para evitar así la subvaloración del tamaño dentario.
6. Efectuar el mismo procedimiento para el lado izquierdo.

Este método muestra un adecuado nivel de exactitud, pero tiene el problema de que solo predice el tamaño de 3-4 y 5 inferiores, y además la precisión solo ha sido probada en población de raza blanca.

Esta gráfica muestra la relación entre el tamaño de los incisivos inferiores derechos (41-42 o 31-32) medidos sobre el modelo, más el del primer y segundo

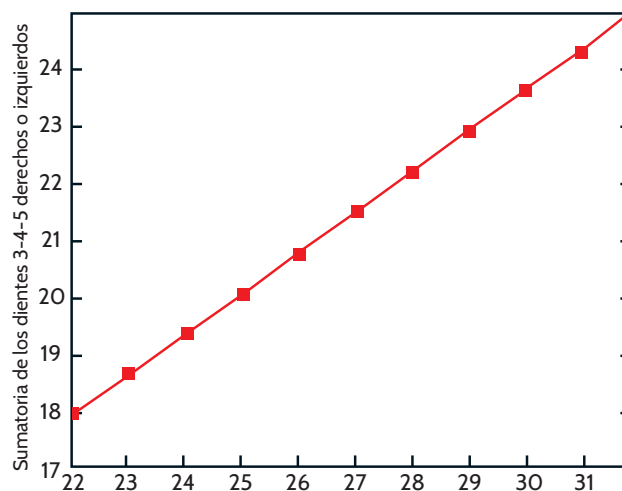


Figura 3.33. Gráfica de referencia de predicción de Hixon y Oldfather (revisión de Staley y Kerber)

Fuente: [12]

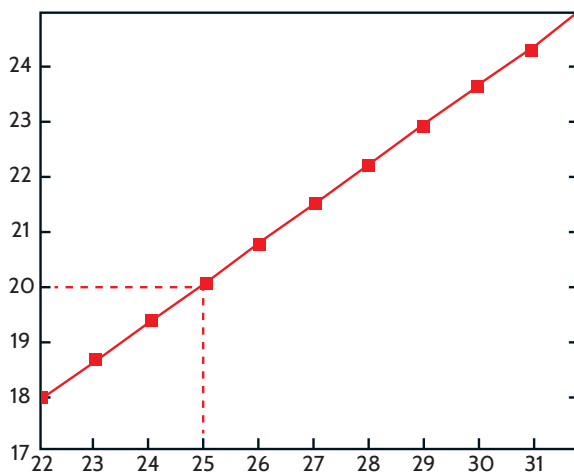
premolar inferior medidos en la radiografía (X44-X45 o X34-X35) (eje de las abscisas), y el tamaño de los caninos más el de los dos premolares (eje de las ordenadas).

Ejemplo: en un paciente de sexo masculino en dentición mixta intertransicional se quiere predecir el tamaño de 3-4 y 5 inferiores derechos. Al sumar los incisivos centrales y el lateral derecho inferior se encuentra que el resultado es 11 mm. Al tomar la radiografía de bicúspides inferiores derechos, con técnica paralela, se miden los anchos mesiodistales de cada uno de los bicúspides no erupcionados y la sumatoria de ambos da 14 mm. Se debe proceder, entonces, de la siguiente manera:

Predicción inferior de Staley y Kerber

1. Medir con un calibrador de Boley la amplitud mesiodistal de los incisivos central y lateral derechos inferiores sobre el modelo: 11 mm.
2. Medir la amplitud mesiodistal del primer y segundo premolar inferior derecho sobre la radiografía periapical (técnica paralela): 14 mm.
3. Sumar los totales del paso 1 y 2: $11 \text{ mm} + 14 \text{ mm} = 25 \text{ mm}$.
4. Sobre la gráfica de predicción de tamaño ubicar en el eje horizontal el valor correspondiente a la suma de incisivos y bicúspides, y posteriormente hay que determinar el valor correspondiente en el eje vertical (este es el valor predicho para 3-4 y 5).
5. Adicionar un error estándar de estimación (0,44 mm) al valor predicho para evitar así la subvaloración del tamaño dentario: $20 \text{ mm} + 0,44 \text{ mm} = 20,44 \text{ mm}$: valor predicho para 43,44 y 45 aún no erupcionados. Si se desea predecir el tamaño de 3-4 y 5 del lado izquierdo, se efectúa el mismo procedimiento.

Para la sumatoria de 42-42/X44-X45 que dio 25 mm, el método de Staley y Kerber predice que 3-4 y 5 inferiores medirán 20 mm a cada lado.



*Suma de los anchos mesiodistales de 42-42/X44, X45 (mm)

Figura 3.34. Gráfica diligenciada de predicción de Hixon y Oldfather (revisión de Staley y Kerber)

Fuente: [12]

En la literatura se han reportado otros métodos para predecir el tamaño de 3-4 y 5 en dentición mixta, como el de Iowa, Nance, Fisk, Martin, Sim [15], entre otros. Lo importante es saber que existen muchas técnicas y utilizar aquella que tenga el mayor coeficiente de correlación y el menor error de estimación; además, no se debe olvidar la relevancia que tiene la muestra en la cual fue realizado el estudio, ya que puede haber buena correlación para raza blanca, pero no se conoce cuál es la que aplica para la raza del paciente (3-7).

Espacio requerido para la corrección de la relación molar

Es importante recordar que los pacientes en dentición mixta están en un continuo proceso de cambio y una de las principales variaciones ocurre en la relación molar y asimismo, que la relación molar decidua es la que guiará la erupción de los molares permanentes, pero que cuando estos se exfolian los deciduos migrarán hacia mesial para aprovechar ese espacio de Leeway para ajustar la relación molar. Este movimiento es de gran importancia en los casos de relación molar borde a borde, ya que hará posible la obtención de la clase I molar.

Se sugiere que la cuantificación de la corrección molar solo se realice en los pacientes con tipo esquelético clase I y cuya relación molar sea borde a borde, debido a que en aquellos que tienen problemas esqueléticos (II o III) las alteraciones en el crecimiento hacen necesarios los procedimientos alternos para lograr dicha corrección.

Para cuantificar el espacio requerido, se sugiere medir la distancia que hay entre la cúspide mesiovestibular del primer molar permanente superior y el surco mesiovestibular del primer molar permanente inferior. Hay que tener presente que dicha corrección no solo se logra gracias al movimiento dental, sino que el crecimiento mandibular también juega un papel importante; aun así, es posible aceptar esa manera de cuantificar la corrección molar.

La corrección de la relación molar solo se debe cuantificar en un arco y se acepta que se haga en el inferior.

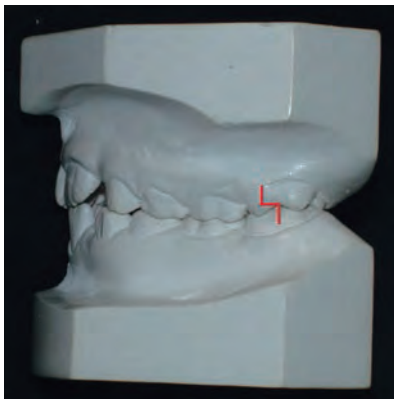


Figura 3.35. Espacio requerido para la corrección de la relación molar.

Fuente: elaboración propia

Hay que trazar una línea vertical por la cúspide mesiovestibular del primer molar superior y una vertical por el surco mesiovestibular del primer molar inferior; luego, medir la distancia horizontal en milímetros entre ambas líneas. Hacer este procedimiento para cada lado.

Curva de Spee

Tabla 3.35. Tabla para colocar los milímetros necesarios para nivelar la curva de Spee.

Espacio para nivelar curva de Spee

Fuente: elaboración propia.

Este factor es determinante para el análisis cuantitativo y cualitativo de modelos. La curva de Spee idealmente debe ser plana, y su profundidad aumentada es un síntoma de falta de espacio que puede provocar mordida profunda o interferencias posteriores a la protrusión (para medir la profundidad de la curva de Spee ver el aparte “Dentición mixta”) [5].

Métodos para determinar el espacio necesario para nivelar la curva de Spee: cuando se está frente a una curva de Spee aumentada es importante cuantificar su profundidad, ya que su aplanamiento consume espacio. Se puede utilizar alguno de los siguientes métodos:

- Pablo Echarri Lobiondo reportó que por 1 mm de aumento de la curva de Spee se requieren 0,04 mm de espacio [6].
- Baldrige analizó 30 pacientes que tenían una curva de Spee exagerada y a partir de su estudio sugirió medir la mayor profundidad de la curva en ambos lados del arco, dividir entre 2 la suma de ambos lados y agregar 0,5 mm. Esto se aplica en el arco inferior [15, 19].

$$\frac{\text{Curva de Spee derecha} + \text{curva de Spee izquierda}}{2} + 0,5 \text{ mm}$$

Discrepancia total

En el arco inferior, la discrepancia total se obtiene sumando:

- * Discrepancia anterior.
- * Discrepancia posterior bilateral.
- * Espacio necesario para la corrección de la relación molar a ambos lados.
- * Espacio para nivelar la curva de Spee.

En el arco superior, la discrepancia total se obtiene sumando:

- * Discrepancia anterior.
- * Discrepancia posterior bilateral.

Dentición permanente

En la dentición permanente, al igual que en la mixta, el análisis de espacio no es más que una relación entre el área disponible y la requerida; sin embargo, estos dos exámenes se diferencian en que en el de dentición permanente se conoce el tamaño de 3-4 y 5 y por tanto no debemos aplicar métodos para predecirlo.

A continuación se explicará la manera de realizar el análisis de dentición permanente; este debe ser aplicado tanto para el arco inferior como superior (ver tabla 3.36).

Tabla 3.36. Tabla para establecer la discrepancia de espacio del segmento anterior

MM*
Espacio disponible anterior
Espacio requerido anterior
Discrepancia anterior

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Espacio disponible anterior

Es el espacio con el que contamos para alojar a los incisivos y se determina colocando una punta del calibrador de Boley en la línea media de la cresta alveolar entre los incisivos centrales y la otra enmesial al canino permanente. Este procedimiento se calcula tanto para el lado derecho como para el izquierdo, y se hace la sumatoria.

Espacio disponible anterior = espacio disponible anterior der. + espacio disponible anterior izq.

Espacio requerido anterior

Es el espacio necesario para que los incisivos se alineen adecuadamente en el arco y se determina de la siguiente manera:

Con ayuda de un calibrador de Boley o en su defecto un compás de doble punta, se mide el diámetro mesiodistal de cada uno de los cuatro dientes anteriores a nivel de los



Figura 3.36. Forma de medir el diámetro mesiodistal de los dientes permanentes. Sector anterior

Fuente: elaboración propia

puntos anatómicos de los contactos interproximales vestibulares y se calcula la sumatoria. Esta corresponde al espacio requerido anterior.

Tabla 3.37. Tabla para registrar la medida mesiodistal de los dientes permanentes anteriores superiores e inferiores.

12	11	21	22								
42	41	31	32								

*Escribir las medidas de los dientes anteriores en el área sombreada

Fuente: elaboración propia

Discrepancia anterior

Corresponde a la discrepancia óseodentaria, la cual se halla a partir de la diferencia entre el espacio disponible anterior y el requerido anterior; es decir, entre la longitud anterior del arco y el material dentario.

La discrepancia anterior puede ser nula, positiva o negativa:

- * Discrepancia nula: cuando el resultado de la diferencia es cero, se interpreta que no existe diferencia entre el espacio disponible anterior y el requerido.
- * Discrepancia positiva: cuando el espacio disponible anterior es mayor que el requerido anterior.
- * Discrepancia negativa: cuando el espacio requerido anterior es mayor que el disponible anterior.

$$\text{Discrepancia anterior} = \text{espacio disponible} - \text{espacio requerido}$$

Tabla 3.38. Tabla para establecer el espacio requerido y disponible en el segmento posterior

ESPACIO DISPONIBLE POSTERIOR	MM
Derecho	
Izquierdo	
ESPACIO REQUERIDO POSTERIOR	MM
Derecho	
Izquierdo	

* Milímetros

Fuente: elaboración propia

Espacio disponible posterior

Se define como el espacio del que se dispone en el arco para alojar a 3-4 y 5 ya erupcionados. Se determina midiendo la distancia de mesial de canino permanente a mesial de primer molar permanente con ayuda de un calibrador de Boley o compás de doble punta, cuantificando e individualizando cada segmento (derecho e izquierdo).

Espacio requerido posterior

Se refiere al espacio necesario para que 3-4 y 5, de cada hemiarcada, estén adecuadamente alineados en el arco. Este se determina así:

Con un calibrador de Boley o compás de doble punta se mide el diámetro mesiodistal de cada uno de los dientes (canino, primer premolar, segundo premolar) a nivel de los puntos anatómicos de los contactos interproximales y se realiza la sumatoria para valorar cuántos milímetros necesitan estos dientes para encontrarse alineados en el arco.

Tabla 3.39. Tabla para registrar la medida mesiodistal de 3-4 y 5 superiores e inferiores.

15	14	13	23	24	25						
45	44	43	33	34	35						

*Escribirlas en las áreas sombreadas

Fuente: elaboración propia

Discrepancia posterior

Al igual que en el segmento pasado, se trabaja la diferencia entre el espacio disponible y el espacio requerido, y los resultados se interpretan como discrepancia nula, positiva o negativa, siguiendo los parámetros mencionados anteriormente.

Para determinar la discrepancia posterior se debe sumar la diferencia entre espacio disponible y requerido del lado derecho y del lado izquierdo.

Curva de Spee

Tabla 3.40. Tabla para registrar los milímetros necesarios para nivelar la curva de Spee

ESPACIO PARA NIVELAR CURVA DE SPEE

Fuente: elaboración propia

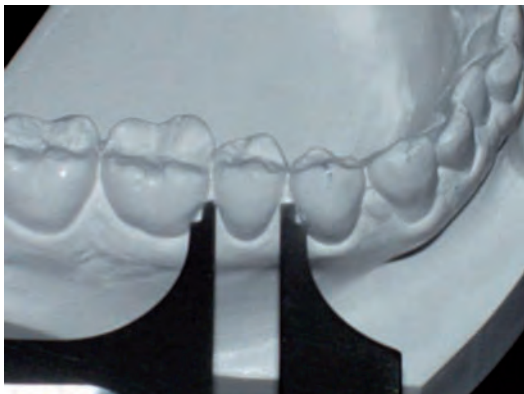


Figura 3.37. Forma de medir el diámetro mediiodistal de los dientes permanentes. Sector posterior

Fuente: elaboración propia

Tener en cuenta lo mencionado anteriormente en el ítem de curva de Spee. Para medir la profundidad de la curva de Spee se apoya una regla entre los incisivos y las cúspides distales del último molar erupcionado a cada lado (sin tener en cuenta los terceros molares) y se mide la profundidad en la zona media, esto es, a nivel del 5 aproximadamente [5].

Discrepancia total

Tabla 3.41. Tabla para determinar la discrepancia total del arco

DISCREPANCIA TOTAL	MILÍMETROS
--------------------	------------

Fuente: elaboración propia

En el arco inferior, la discrepancia total corresponde a la sumatoria de:

- * Discrepancia anterior.
- * Discrepancia posterior derecha e izquierda.
- * Espacio necesario para nivelar la curva de Spee de ambos lados.

$$D. \text{ total inf.} = D. \text{ anterior} + D. \text{ posterior derecha} + D. \text{ posterior izquierda} + \text{espacio para nivelar curvas de Spee der. izq.}$$

En el arco superior, la discrepancia total corresponde a la sumatoria de:

- * Discrepancia anterior.
- * Discrepancia posterior derecha e izquierda.

$$D. \text{ total sup.} = D. \text{ anterior} + D. \text{ posterior derecha} + D. \text{ posterior}$$

Cuando se está realizando análisis de modelos en dentición permanente no hay que diligenciar la casilla de espacio requerido para la corrección de la relación molar, ya que este es un punto específico para dentición mixta.

- * Método de Nance: otro método con el que se puede determinar el espacio disponible y el necesario intermaxilar en la dentición permanente es aplicando la técnica de Nance.



Figura 3.38. Método para medir curva de Spee. Modelo en dentición permanente.

Tener en cuenta medir en el sitio donde se presente mayor profundidad.

Fuente: elaboración propia

La desventaja es que totaliza la discrepancia en todo el arco y no por segmentos, lo cual no le va a permitir al clínico determinar si la divergencia es anterior, posterior o mixta. A continuación se describe la forma de realizar dicho análisis:

- Espacio necesario: para esto se determina la anchura mesiodistal de los dientes mesiales al primer molar derecho y a su homólogo siguiendo los puntos anatómicos de contactos interproximales; la suma de estos valores corresponde con el espacio necesario.
- Espacio disponible: determinar la longitud real de la arcada con un alambre de latón flexible, contorneándolo por los puntos de contacto vestibular y los bordes incisales desde mesial de primer molar a su homólogo, tanto para el arco superior como el inferior.
- Discrepancia total del arco: es la diferencia que existe entre el espacio necesario y el disponible, y el resultado puede ser nulo, positivo o negativo, como se indica en el análisis anterior.

Tabla 3.42. Tablas para análisis del método de Nance para el maxilar superior e inferior

MAXILAR SUPERIOR

Diente	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
Ancho dental										
Espacio disponible										
Espacio necesario										
Discrepancia										

MAXILAR INFERIOR

Diente	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25
Ancho dental										
Espacio disponible										
Espacio necesario										
Discrepancia										

Fuente: elaboración propia

Se sugiere que si se quiere utilizar este método se le adicione la cuantificación del espacio necesario para aplanar la curva de Spee.

Análisis de espacio

Tabla 3.43. Tablas para establecer la discrepancia total del modelo y la anteroposterior para determinar los requisitos totales de espacio en cada paciente

ARCO SUPERIOR

Discrepancia total de modelo (mm)

Discrepancia anteroposterior (mm)

Total (mm)

ARCO INFERIOR

Discrepancia total de modelo (mm)

Discrepancia anteroposterior (mm)

Total (mm)

Fuente: elaboración propia

El análisis de espacio se obtiene sumando la discrepancia total, obtenida a partir del análisis cuantitativo realizado en los modelos, con la discrepancia anteroposterior. Esta última no es posible realizarla en los modelos, sino que es necesaria una radiografía cefálica lateral; sin embargo, se debe tener presente en el análisis de espacio, ya que la corrección de la angulación bucolingual de los incisivos va a afectar directamente el perímetro del arco y dependiendo del tipo de alteración se requerirá o sobraré espacio en este.

Es posible que la corrección de dientes vestibularizados llegue a necesitar espacio, pues se asumen 0,8 mm por cada grado de vestibularización que se deba corregir; igualmente los dientes lingualizados aportarán 0,8 mm por cada grado que se deban vestibularizar.

Ejemplo: la norma es que la angulación del incisivo central superior derecho [8] con plano palatino es de 113°; al realizar el análisis radiográfico del paciente se encuentra que el 11 está a 125° con respecto al plano palatino. Para corregir esta vestibularización de 12°, se necesitan 9,6 mms de espacio:

$$12 \times 0,8 = 9,6 \text{ mm}$$

Apiñamiento/espaciamento

Tabla 3.44. Tabla para cuantificar el espaciamento o apiñamiento del arco superior e inferior

APIÑAMIENTO	ARCO SUPERIOR	ARCO INFERIOR
Leve		
Moderado		
Severo		

Fuente: elaboración propia

Después de terminar el análisis de espacio de la dentición permanente o mixta se procede a clasificar el apiñamiento/espaciamento que presenta el paciente. Para esto Van der Linden realizó la siguiente clasificación [20]:

Tabla 3.45. Tabla de clasificación del espaciamiento/apiñamiento

Espaciamiento	Leve	Moderado	Severo
Apiñamiento	1 mm-3 mm	3 mm-5 mm	5 mm en adelante

Fuente: elaboración propia

Para diligenciar esta tabla hay que determinar si el problema de espacio que presenta cada arco es leve, moderado o severo (de acuerdo con la clasificación de Van der Linden). Es importante preceder los valores con signo negativo cuando el problema es falta de espacio o positivo si es exceso de espacio.

Ejemplo: después de realizar el análisis de modelos y de radiografía cefálica lateral en un paciente en dentición mixta, se encuentran los siguientes datos: arco superior discrepancia positiva equivalente a 2,0 mm. Al analizar la radiografía cefálica se encuentra una angulación del incisivo superior con el plano palatino de 109° (recuerde que la norma es 113°) que se interpreta como diente lingualizado (4°). Para determinar a cuántos milímetros equivale la discrepancia anteroposterior se realiza la siguiente operación:

$$4 \times 0,8 = 3,2 \text{ mm}$$

Este valor es positivo porque los dientes están lingualizados; hay que recordar que la vestibularización aporta espacio.

Tabla 3.46. Tabla de ejemplo de discrepancia total y cantidad de apiñamiento para el arco superior

Discrepancia total de modelo	2,0 mm	
Discrepancia anteroposterior	3,2 mm	
Total	+ 5,2 mm	
APIÑAMIENTO	ARCO SUPERIOR	ARCO INFERIOR
Leve		
Moderado		
Severo	+5,2 mm	

Fuente: elaboración propia

La figura 3.39 se incluye como una ayuda adicional que le permite al estudiante visualizar la localización de cada uno de los puntos mencionados en las tablas.

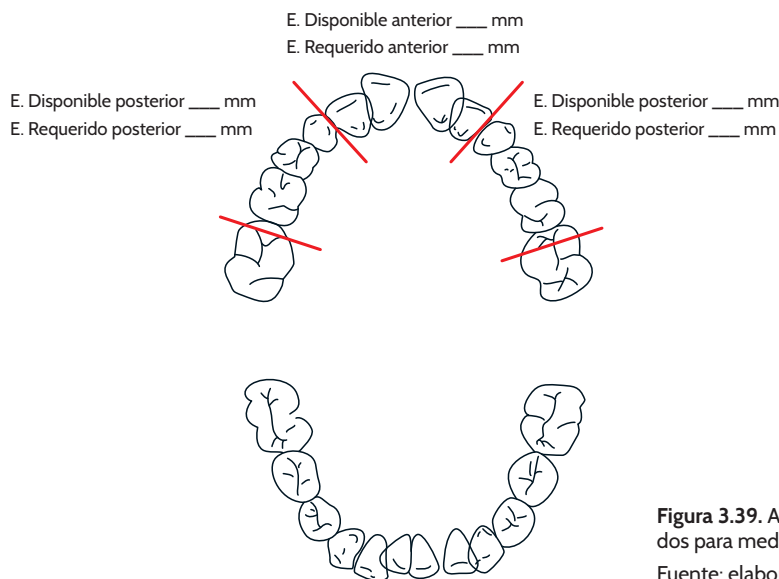


Figura 3.39. Arcos dentales con segmentos demarcados para medir el espacio disponible.

Fuente: elaboración propia.


REFERENCIAS

- [1] Singh G. Ortodoncia diagnóstico y tratamiento. 2da. ed. Caracas: Amolca; 2009.
- [2] Quirós Álvarez O. Ortodoncia nueva generación. Caracas: Amolca; 2003.
- [3] Zamora Montes CE. Compendio de cefalometría. Análisis clínico y práctico. Caracas: Editorial Amolca; 2004.
- [4] Baume LJ. Physiological tooth migration and its significance for development of occlusion. *Journal of Dental Research*. 1950; 29(2): 123-132.
- [5] Sano S, Selma S, Bonecker M, Rodríguez J et al. Cuaderno de odontopediatría. Ortodoncia en la dentición decidua. Diagnóstico, plan de tratamiento y control. Caracas: Amolca; 2004.
- [6] Echarri P. Diagnóstico en ortodoncia. Estudio multidisciplinario. Barcelona: Editorial Quintessence; 1998.
- [7] Santoro M, Galkin S, Teredassi M, Nicolay O, Cangialosi T. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2003; 124(1): 101-5.
- [8] Mayoral J, Mayoral G, Mayoral P. Ortodoncia: principios fundamentales y práctica. Barcelona: Labor; 1990.
- [9] Sanin C, Savara, BS. Analysis of permanent mesiodistal crown size. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1971; 59: 488-500.
- [10] Canut JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2da. ed. Barcelona: Masson; 2004.
- [11] Rakosi T, Jonas I. Atlas de ortopedia maxilar: diagnóstico. Barcelona: Salvat, 1992.
- [12] Proffit W, Fields H. Ortodoncia contemporánea. Teoría y práctica. 3ra. ed. Madrid: Ediciones Harcourt; 2001.
- [13] Tanaka M, Johnston L. The prediction of the size of unerupted canines and premolars in contemporary orthodontic population. *J Am Dent Assoc.* 1974; 88(4): 798-801.
- [14] Moyers R. Manual de ortodoncia. 4ta. ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 1996.
- [15] Bishara S. Ortodoncia. 1ra. ed. México, D. C.: McGraw-Hill; 2003.
- [16] Moyers RE. Handbook of orthodontics. Chicago: Year Book Medical Publishers; 1988.

- [17] Gardner RB. A comparison of four methods of predicting arch length. *Am J Orthod.* 1979;75:387-98.
- [18] Tweed C. Treatment planning and therapy in the mixed dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1963; 49(1): 6-12.
- [19] Baldrige, Doyle. Leveling the curve of Spee: Its effect on mandibular arch length. *JPO J Pract Orthod.* 1968;3:26-41.
- [20] Van der Linden F. Theoretical and practical aspects of crowding in the human dentition. *J. Am. Dent. Assoc.* 1974; 89 (1). 139.

Anexos

ANEXO 14. ANÁLISIS DE MODELOS DENTALES

 Universidad Cooperativa de Colombia	ANÁLISIS DE MODELOS DENTALES	Código: FAM3-32 Versión: 1 Fecha: Agosto 2010																																																												
DATOS DEL PACIENTE																																																														
Número de identificación del paciente (Escriba todos los números)																																																														
Edad	Género	Tipo de dentición																																																												
Antes de realizar el análisis de modelos, verifique que cumpla con las siguientes características																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">Calidad del modelo de estudio</th> </tr> <tr> <th>Característica</th> <th>Cumple</th> <th>No cumple</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ausencia de burbujas</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Copia en la base apical</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Adecuado recorte</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Pulido y brillado</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Rotulado</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Registro de mordida</td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Almacenados en caja</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			Calidad del modelo de estudio			Característica	Cumple	No cumple	Ausencia de burbujas			Copia en la base apical			Adecuado recorte			Pulido y brillado			Rotulado			Registro de mordida			Almacenados en caja																																			
Calidad del modelo de estudio																																																														
Característica	Cumple	No cumple																																																												
Ausencia de burbujas																																																														
Copia en la base apical																																																														
Adecuado recorte																																																														
Pulido y brillado																																																														
Rotulado																																																														
Registro de mordida																																																														
Almacenados en caja																																																														
I. ANÁLISIS CUALITATIVO																																																														
1. Relación oclusal en la que fueron articulados los modelos RC ____ OD ____																																																														
2. Fórmula dental _____																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="3">3. FORMA DE LOS ARCOS</th> <th colspan="5">4. ANÁLISIS EN EL PLANO ANTEROPOSTERIOR</th> </tr> <tr> <th>Forma de los arcos</th> <th>Superior</th> <th>Inferior</th> <th>Característica</th> <th>Der</th> <th>mm</th> <th>Izq.</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Ovalado</td><td></td><td></td><td>Relación molar permanente</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Triangular</td><td></td><td></td><td>Relación molar decidua</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Cuadrado</td><td></td><td></td><td>Relación canina</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>Overjet</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td>Curva de Spee</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			3. FORMA DE LOS ARCOS			4. ANÁLISIS EN EL PLANO ANTEROPOSTERIOR					Forma de los arcos	Superior	Inferior	Característica	Der	mm	Izq.	mm	Ovalado			Relación molar permanente					Triangular			Relación molar decidua					Cuadrado			Relación canina								Overjet								Curva de Spee								
3. FORMA DE LOS ARCOS			4. ANÁLISIS EN EL PLANO ANTEROPOSTERIOR																																																											
Forma de los arcos	Superior	Inferior	Característica	Der	mm	Izq.	mm																																																							
Ovalado			Relación molar permanente																																																											
Triangular			Relación molar decidua																																																											
Cuadrado			Relación canina																																																											
			Overjet																																																											
			Curva de Spee																																																											
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="10">5. ANÁLISIS EN EL PLANO TRANSVERSAL</th> </tr> <tr> <th>Coincidencia de líneas medias</th> <th>Sí coincide</th> <th>No coincide</th> <th>Dirección de la desviación</th> <th>mm</th> <th>Alteración transversal</th> <th>D</th> <th>I</th> <th>Localización</th> <th>Origen aparente</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Superior</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mordida cruzada</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mordida en tijera</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Inferior</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Mordida borde a borde</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Relación transversal normal</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			5. ANÁLISIS EN EL PLANO TRANSVERSAL										Coincidencia de líneas medias	Sí coincide	No coincide	Dirección de la desviación	mm	Alteración transversal	D	I	Localización	Origen aparente	Superior					Mordida cruzada										Mordida en tijera					Inferior					Mordida borde a borde										Relación transversal normal				
5. ANÁLISIS EN EL PLANO TRANSVERSAL																																																														
Coincidencia de líneas medias	Sí coincide	No coincide	Dirección de la desviación	mm	Alteración transversal	D	I	Localización	Origen aparente																																																					
Superior					Mordida cruzada																																																									
					Mordida en tijera																																																									
Inferior					Mordida borde a borde																																																									
					Relación transversal normal																																																									
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">6. ANÁLISIS EN EL PLANO VERTICAL</th> <th colspan="4">7. ANÁLISIS DE SIMETRÍA</th> </tr> <tr> <th>Relación vertical</th> <th>SÍ</th> <th>NO</th> <th>%(mm)</th> <th>Simetría</th> <th>SÍ</th> <th>NO</th> <th>Hallazgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Normal</td><td></td><td></td><td></td><td>Anteroposterior sup</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mordida abierta</td><td></td><td></td><td></td><td>Transversal sup</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Mordida profunda</td><td></td><td></td><td></td><td>Anteroposterior inf</td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Transversal inf</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			6. ANÁLISIS EN EL PLANO VERTICAL				7. ANÁLISIS DE SIMETRÍA				Relación vertical	SÍ	NO	%(mm)	Simetría	SÍ	NO	Hallazgo	Normal				Anteroposterior sup				Mordida abierta				Transversal sup				Mordida profunda				Anteroposterior inf								Transversal inf															
6. ANÁLISIS EN EL PLANO VERTICAL				7. ANÁLISIS DE SIMETRÍA																																																										
Relación vertical	SÍ	NO	%(mm)	Simetría	SÍ	NO	Hallazgo																																																							
Normal				Anteroposterior sup																																																										
Mordida abierta				Transversal sup																																																										
Mordida profunda				Anteroposterior inf																																																										
				Transversal inf																																																										
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="4">8. ANOMALÍAS DENTALES</th> <th colspan="2">9. ANÁLISIS DE PALADAR</th> </tr> <tr> <th>Tipo de anomalía</th> <th>SÍ</th> <th>NO</th> <th>Descripción</th> <th>Anchura posterior del paladar</th> <th>mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Posición</td><td></td><td></td><td></td><td>Altura de paladar</td><td>mm</td></tr> <tr><td>Número</td><td></td><td></td><td></td><td>Índice de altura de paladar</td><td>%</td></tr> <tr><td>Tamaño</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>Forma</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>			8. ANOMALÍAS DENTALES				9. ANÁLISIS DE PALADAR		Tipo de anomalía	SÍ	NO	Descripción	Anchura posterior del paladar	mm	Posición				Altura de paladar	mm	Número				Índice de altura de paladar	%	Tamaño						Forma																													
8. ANOMALÍAS DENTALES				9. ANÁLISIS DE PALADAR																																																										
Tipo de anomalía	SÍ	NO	Descripción	Anchura posterior del paladar	mm																																																									
Posición				Altura de paladar	mm																																																									
Número				Índice de altura de paladar	%																																																									
Tamaño																																																														
Forma																																																														
Método que utilizó para diagnosticar la alteración de tamaño _____																																																														
Observaciones: _____																																																														



ANÁLISIS DE MODELOS DENTALES

Código: FAM3-32
 Versión: 1
 Fecha: Agosto 2010

I. ANÁLISIS CUANTITATIVO

A. Detención decidua			
Espaciamento / Apiñamiento	Sí	No	mm
Superior			
Inferior			

B. Dentición mixta y permanente	
Arco inferior	Milímetros
Espacio disponible anterior	
Espacio requerido anterior	
Discrepancia anterior	
Espacio disponible posterior	
Derecho	
Izquierdo	
Espacio requerido posterior***	
Derecho	
Izquierdo	
Discrepancia posterior	
Espacio requerido para la corrección molar	
Espacio para nivelar curva de Spee	
Discrepancia total inferior	

Arco superior	Milímetros
Espacio disponible anterior	
Espacio requerido anterior	
Discrepancia anterior	
Espacio disponible posterior	
Derecho	
Izquierdo	
Espacio requerido posterior**	
Derecho	
Izquierdo	
Discrepancia posterior	
Espacio requerido para la discrepancia total inferior	

Medidas mesiodistales de los dientes permanentes presentes (mm)											

E. Disponible anterior ___mm
 E. Requerido anterior ___mm

E. Disponible posterior ___mm
 E. Requerido posterior ___mm



E. Disponible posterior ___mm
 E. Requerido posterior ___mm



E. Disponible anterior ___mm
 E. Requerido anterior ___mm

Análisis de espacio		
Arco superior		
Discrepancia total	mm	
Discrepancia anteroposterior	mm	
Total	mm	
Arco superior		
Discrepancia total	mm	
Discrepancia anteroposterior	mm	
Total	mm	
Apiñamiento	Arco superior	Arco inferior
Leve		
Moderado		
Severo		

**Método de predicción

Observaciones: _____

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	NOMBRE DEL DOCENTE	FECHA		
		AÑO	MES	DÍA

Revisó:	Aprobó:
Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:

ANEXO 15. ANÁLISIS DE SANIN Y SAVARA

 <p style="font-size: small;">Universidad Cooperativa de Colombia</p>	<p>ANÁLISIS SANIN Y SAVARA</p>	<p>Código: FD053-20 Versión: 1 Fecha: Enero 2015</p>
--	---------------------------------------	---

Número de identificación _____

Escriba todos los números

Tipo: R.C T.I C.C Cédula Extranjería Expedida en: _____


Apellido 1: _____ Apellido 2: _____

Nombres: _____

	PEQUEÑO			MEDIANO				GRANDE				
	MIN	10	20	30	40	50	60	70	80	90		MAX
INC 1												ANTERIORES
INC 2												
C												Maxilares-Azul Mandibulares-Rojo
PM1												POSTERIORES
PM2												
M 1												
M 2												

MUJERES											
DIENTE	PEQUEÑO			PROMEDIO				GRANDE			
	MIN	10	20	30	40	50	60	70	80	90	MAX
MAXILAR											
Incisivo Central	7,1	7,5	8,1	8,3	8,4	8,6	8,7	8,7	9	9,2	9,9
Incisivo Lateral	4,9	6,1	6,2	6,4	6,5	6,7	6,9	7,1	7,2	7,4	8,4
Canino	6,8	7,1	7,3	7,4	7,5	7,5	7,7	7,9	7,9	8,1	9,2
Primer Premolar	5,7	6,1	6,5	6,7	6,9	6,9	7,1	7,2	7,3	7,5	8,2
Segundo Premolar	5,5	6	6,2	6,4	6,6	6,7	6,8	6,9	7,1	7,3	7,6
Primer Molar	8,9	9,6	9,9	10	10,3	10,4	10,5	10,6	10,7	11	11,8
Segundo Molar	8	8,8	9,3	9,5	9,6	9,8	10	10	10,3	10,5	11,1
Tamaño Corona Total	82,5	86,1	89,4	91,2	92,7	93,6	94,8	95,4	97,3	98,4	104,5
Sin Segundos Molares											
MANDIBULAR											
DIENTE	PEQUEÑO			PROMEDIO				GRANDE			
	MIN	10	20	30	40	50	60	70	80	90	MAX
Incisivo Central	4,5	4,9	5	5	5,3	5,4	5,5	5,5	5,7	5,8	6,5
Incisivo Lateral	5	5,5	5,6	5,8	5,9	6	6	6,1	6,2	6,4	6,9
Canino	5,6	6,1	6,2	6,4	6,5	6,7	6,8	6,9	7	7,1	7,7
Primer Premolar	6,1	6,4	6,7	6,8	6,9	7	7,1	7,1	7,2	7,3	8
Segundo Premolar	6,1	6,5	6,8	6,9	7,1	7,2	7,3	7,4	7,5	7,5	8,4
Primer Molar	8,7	10	10,8	10,4	10,6	10,6	10,9	11	11,1	11,6	12,4
Segundo Molar	7,8	8,8	9	9,3	9,5	9,7	9,9	10	10,4	10,7	11
Tamaño Corona Total	75,7	80,5	83	83,5	84,4	85,3	86,4	87,6	89,1	90	97
Sin Segundos Molares											

ANEXO 16. ANÁLISIS DE BOLTÓN DISCREPANCIA INTERARCO

 Universidad Cooperativa de Colombia	ANÁLISIS DE BOLTÓN DISCREPANCIA INTERARCO	Código: FAM3-34 Versión: 1 Fecha: Agosto 2010
---	--	--

DATOS DEL PACIENTE		
Número de identificación del paciente (Escriba todos los números)		
Edad	Género	Tipo de dentición

1. PROPORCIÓN TOTAL DEL ARCO

SUMA MANDIBULAR 12 Mm x 100= % Media 91,3

SUMA MAXILAR 12

MAX 12	MAND 12	MAX 12	MAND 12	MAX 12	MAND 12
85	77,6	94	85,8	103	94,0
86	78,6	95	86,7	104	95,0
87	79,4	96	87,6	105	95,9
88	80,3	97	88,6	106	96,8
89	81,3	98	89,5	107	97,8
80	82,1	99	90,4	108	98,6
91	83,1	100	91,3	109	99,5
92	84,0	101	92,2	110	100,4
93	84,9	102	93,1		

SI PROPORCIÓN EXCEDE 91,3: — =
 ACTUAL MAND 12 CORRECTO MAND12 EXCESO MAND 12

SI PROPORCIÓN ES MENOR DE 91,3: — =
 ACTUAL MAND 12 CORRECTO MAND12 EXCESO MAND 12

2. PROPORCIÓN ANTERIOR

SUMA MANDIBULAR 6 Mm x 100 = % Media 77,2
 SUMA MAXILAR 6


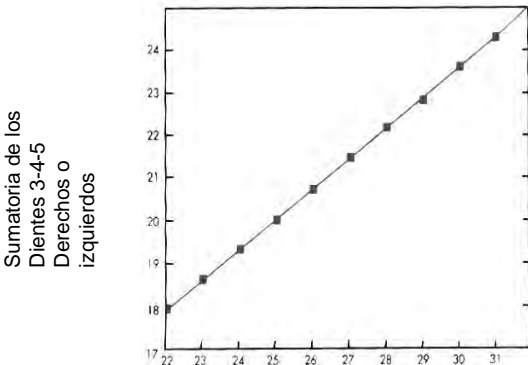
MAX 6	MAND 6	MAX 6	MAND 6	MAX 6	MAND 6
40,0	30,9	45,5	35,1	50,5	39,0
40,5	31,3	46,0	35,5	51,0	39,4
41,0	31,7	46,5	35,9	51,5	39,8
41,5	32,0	47,0	36,3	52,0	40,1
42,0	32,4	47,5	36,7	52,5	40,5
43,0	32,8	48,0	37,1	53,0	40,9
43,5	33,2	48,5	37,4	53,5	41,3
44,0	34,0	49,0	37,8	54,0	41,7
44,5	34,4	49,5	38,2	54,5	42,1
45,0	34,7	50,0	38,6	55,0	42,5

SI PROPORCIÓN EXCEDE 77,2: — =
 ACTUAL MAND 6 CORRECTO MAND 6 EXCESO MAND 6

SI PROPORCIÓN ES MENOR DE 77,2: — =
 ACTUAL MAND 6 CORRECTO MAND 6 EXCESO MAND 6

NOMBRE DEL ESTUDIANTE	NOMBRE DEL DOCENTE	FECHA		
		AÑO	MES	DÍA

**ANEXO 17. GRÁFICA DE PREDICCIÓN DE HIXON Y OLDFATHER
(REVISIÓN DE STALEY Y KERBER)**

 Universidad Cooperativa de Colombia	GRÁFICA DE PREDICCIÓN DE HIXON Y OLDFATHER (REVISIÓN DE STALEY Y KERBER)	Código: FAM3-33 Versión: 1 Fecha: Agosto 2010										
DATOS DEL PACIENTE												
Número de identificación del paciente (Escriba todos los números)												
Edad	Género	Tipo de dentición										
												
SUMA DE LOS ANCHOS MESIODISTALES DE 41-42/X44, X45(mm) Ó 31-32/x34-X35(mm)												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 80%;"></th> <th style="width: 20%;">mm</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Suma de 41 + 42</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma de 31 + 32</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma de X44 +X 45</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suma de X 34+X35</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			mm	Suma de 41 + 42		Suma de 31 + 32		Suma de X44 +X 45		Suma de X 34+X35		mm
	mm											
Suma de 41 + 42												
Suma de 31 + 32												
Suma de X44 +X 45												
Suma de X 34+X35												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;">Predicción de 33-34-35</td> <td style="width: 40%;"></td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Predicción de 43-44-45</td> <td>+ 0,44 mm</td> <td></td> </tr> </table>		Predicción de 33-34-35			Predicción de 43-44-45	+ 0,44 mm		mm				
Predicción de 33-34-35												
Predicción de 43-44-45	+ 0,44 mm											
Observaciones _____ _____ _____ _____												
NOMBRE DEL ESTUDIANTE _____	NOMBRE DEL DOCENTE _____	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th colspan="3">FECHA</th> </tr> <tr style="background-color: #e0e0e0;"> <th style="width: 33%;">AÑO</th> <th style="width: 33%;">MES</th> <th style="width: 33%;">DÍA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FECHA			AÑO	MES	DÍA				
FECHA												
AÑO	MES	DÍA										