

**RELACIÓN DE LOS DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN
CON EL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL VERT DE RICKETTS Y LA
DIRECCION DE CRECIMIENTO DE JARABAK**

Investigadores

**GIOVANA BASTIDAS V. OD.
BEATRIZ BERMÚDEZ O. OD.
CARIL URRUTIA S. OD.**

Asesor Científico

**DR. JAIME DUSSAN
Od. Especialista en Ortodoncia**

Asesor Metodológico

**DRA. PIEDAD MALAVER
Od. Ms. en Biología con Énfasis en Genética Humana**

Asesor Estadístico

DRA. CLARA LOPÉZ DE MEZA

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C 2010**

**RELACIÓN DE LOS DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN
CON EL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL VERT DE RICKETTS Y LA
DIRECCION DE CRECIMIENTO DE JARABAK**

**Investigadores
GIOVANA BASTIDAS V. OD.
BEATRIZ BERMÚDEZ O. OD.
CARIL URRUTIA S. OD.**

**Trabajo de grado para optar el título de
Especialista en Ortodoncia**

**INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
ÁREA DE EDUCACIÓN AVANZADA Y CONTINUADA
POSTGRADO DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ D.C 2010**

El trabajo de grado denominado **“RELACIÓN DE LOS DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN CON EL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL VERT DE RICKETTS Y LA DIRECCION DE CRECIMIENTO DE JARABAK”**, elaborado por: GIOVANA BASTIDAS V, BEATRIZ BERMUDEZ O, CARIL URRUTIA S, ha sido aprobado como requisito parcial para optar el título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar.

Dr. Jaime Dussan.
Director Científico

Dra. Piedad Malaver.
Asesora Metodológica

Dra. Clara López de Mesa.
Asesora Estadística

Dra. Martha Caicedo.
Directora Centro de Investigación

Dr. Conrado Adolfo Gómez.
Director de Investigación UNICOC

Bogotá D.C, Junio de 201

Bogotá D.C, Junio de 2010.

Nosotros **GIOVANA BASTIDAS V, BEATRIZ BERMUDEZ O, CARUL URRUTIA S**; manifestamos en este documento nuestra voluntad de ceder a la Institución Universitaria Colegios de Colombia los derechos patrimoniales, consagrados en el artículo 72 de la Ley 23 de 1982, del trabajo de grado denominado **“RELACIÓN DE LOS DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN CON EL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL VERT DE RICKETTS Y LA DIRECCION DE CRECIMIENTO DE JARABAK”**, producto de nuestra actividad académica para optar el título de Ortodoncista y Ortopedista Maxilar de la Institución Universitaria Colegios de Colombia. La Institución, entidad académica sin ánimo de lucro, queda por lo tanto facultada para ejercer plenamente los derechos anteriormente cedidos en su actividad ordinaria de investigación, todo en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada con arreglo al artículo 30 de la Ley 23 de 1982. En concordancia suscribimos este documento en el momento mismo que hacemos entrega del trabajo final a la biblioteca de UNICOC.

Firman

GIOVANA BASTIDAS VILLOTA
c.c.

BEATRIZ BERMUDEZ OTALORA
c.c.

CARIL URRUTIA SEMPRUN
c.c.

FICHA TECNICA DE INVESTIGACION DE TRABAJO DE GRADO

**RELACIÓN DE LOS DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN
CON EL BIOTIPO FACIAL SEGÚN EL VERT DE RICKETTS Y LA
DIRECCION DE CRECIMIENTO DE JARABAK**

AUTORES

**GIOVANA BASTIDAS V. Od.
BEATRIZ BERMUDEZ O. Od.
CARIL URRUTIA S. Od.**

ASESOR CIENTÍFICO

**DR. JAIME DUSSAN
Od. Especialista en Ortodoncia**

ASESOR METODOLÓGICO

**DRA. PIEDAD MALAVER
Od. Ms. en Biología con Énfasis en Genética Humana**

ASESOR ESTADÍSTICO

DRA. CLARA LOPÉZ DE MEZA

MATERIAL ANEXO

CD

**FACULTAD DE ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIOS DE COLOMBIA
UNICOC**

TITULO OBTENIDO

ORTODONCISTA Y ORTOPEDISTA MAXILAR

**PALABRAS CLAVES: CEFALOMETRÍA, BIOTIPO FACIAL, DIRECCIÓN DE
CRECIMIENTO, DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN.**

TABLA DE FIGURAS

Figura 1. Altura Cuspídea y Profundidad de la fosa con respecto al ángulo de la eminencia.....	8
Figura 2. Altura cuspídea y profundidad de la fosa con respecto a la sobremordida vertical.....	9
Figura 3. Altura Cuspídea y profundidad de la fosa con respecto a la sobremordida horizontal.....	10
Figura 4. Divergencia entre el plano oclusal y el ángulo de la eminencia.....	10
Figura 5. Contactos Interocclusales.....	11
Figura 6. Altura cuspídea y profundidad de la fosa con respecto al plano vertical.....	12
Figura 7. Altura cuspídea y profundidad de la fosa con respecto a la curva de Spee.....	13
Figura 8. Tabla para la obtención del Vert.....	18

Figura 9. Esferas direccionales de Jarabak.....	24
Figura 10. Instrumentos de Medición de la Altura Cuspídea del primer molar Superior.....	32
Figura 11. Medición con el Mini-endoblock para la obtención exacta de medida en milímetros.....	32
Figura 12. Medición de La Curva de Spee.....	33
Figura 13. Medición en Radiografía de Perfil del ángulo de la eminencia, la guía anterior y el plano oclusal.....	34
Figura 14. Correlación del Vert de Ricketts con la Dirección de Crecimiento de Jarabak.....	35
Figura 15A. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales (ángulo de la eminencia, plano oclusal y guía anterior) con el biotipo facial del Vert de Ricketts y Dirección de Crecimiento de Jarabak.....	35
Figura 15B. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales (altura cuspídea y Curva de Spee) con el biotipo facial del Vert de Ricketts y Dirección de Crecimiento de Jarabak.....	36

TABLA DE CONTENIDO

I. ASPECTOS TEÓRICO – CIENTÍFICOS

1.1

PROBLEMA.....3

1.2 FORMULACIÓN DEL

PROBLEMA.....4

1.3

JUSTIFICACIÓN.....5

1.4

IMPACTO.....5

1.5 MARCO

TEÓRICO.....5

1.5.1 Determinantes verticales de la

oclusión.....7

1.5.2 Definición de biotipos faciales según

Ricketts.....14

1.5.3

Cefalometría.....15

1.5.4 Cefalometría de

Ricketts.....16

1.5.5 Obtención del Vert de

Ricketts.....17

1.5.6 Cefalometría de	
Jarabak.....	19
1.5.7 Explicación de las esferas rotacionales de	
Jarabak.....	23
1.5.8 Relación de los determinantes verticales de la oclusión y el biotipo	
facial...	25
1.6	
OBJETIVOS.....	26
1.6.1 Objetivo	
general.....	26
1.6.2 Objetivos	
específicos.....	26

II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE	
ESTUDIO.....	27
2.2 POBLACIÓN DE	
ESTUDIO.....	27
2.3 MATERIAL OBJETO DE	
ESTUDIO.....	27
2.4 CRITERIOS DE	
SELECCIÓN.....	27
2.4.1 Criterios de	
inclusión.....	27

2.5	
VARIABLES.....	28
2.6 CONSIDERACIONES	
ÉTICAS.....	30
2.7	
PROCEDIMIENTO.....	30
 III.	
RESULTADOS.....	3
4	
IV.	
DISCUSIÓN.....	3
6	
V.	
CONCLUSIONES.....	4
1	
VI.	
RECOMENDACIONES.....	4
2	
VII.	
REFERENCIAS.....	4
3	
VIII.	
ANEXOS.....	47

INTRODUCCIÓN

La meta de los ortodoncistas es la corrección de las maloclusiones y la ubicación de los dientes en posiciones tales que su propia dinámica funcional tratará de mantenerlos en una oclusión correcta. La obtención de dicha meta depende de un conocimiento activo de distintas ciencias básicas. El estudio clínico involucra todos aquellos procedimientos que permiten describir, analizar y medir el problema maxilofacial y dentario en sus aspectos morfológicos y funcionales mediante maniobras clínicas realizadas sobre el paciente en forma directa o con ayuda de algunos elementos complementarios (Alonso y Cols.2004).

La época en que el ortodoncista utilizaba solamente los modelos y las fotografías para sus diagnósticos y evaluaciones, quedó definitivamente atrás. Hace ya tiempo que se comprendió que resultaban insuficientes para expresar la multiplicidad de fenómenos que intervienen en la conformación de las diferentes anomalías. La aparición de la cefalometría marcó el fin de una era y el inicio de otra, al permitirnos conocer y medir un gran número de variables que permanecieron ocultas hasta ese momento. Desde entonces el diagnóstico del caso ortodóncico comprende dos aspectos claramente diferenciados: el clínico y el cefalométrico. A través de los estudios cefalométricos, el ortodoncista logró un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, a la hora de medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones, siendo su principal uso en la clínica ortodóntica como medio de diagnóstico mediante la obtención del biotipo facial, que resulta de suma importancia,

porque junto a los datos de edad y género, identifica al paciente, sugiriendo un esquema básico de tratamiento, señalando conductas mecánicas a seguir y alertando sobre la utilización de procedimientos que resultarán importantes para ese patrón, proporcionando una dirección inicial para la planificación del tratamiento (Nebbe.1999).

Otro medio diagnóstico a tener en cuenta es el análisis de los determinantes de la oclusión definido como una relación estática, que inicialmente se encuentra determinada por la interacción del potencial de crecimiento de los tejidos craneofaciales, por factores ambientales y por la dinámica de la función neuromuscular durante el crecimiento; proporcionando una relación armónica con los componentes que determinan los movimientos mandibulares. Según Moyers y Wainright la morfología craneo facial, el crecimiento y la morfología dentaria aportan casi todo para la variabilidad de la oclusión dentaria (Bishara, 1985).

En el presente trabajo se describirán conceptos básicos, para poder determinar y aclarar los cuestionamientos sobre cuáles son los determinantes verticales de la oclusión que se relacionan con el biotipo facial según el vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de Jarabak; lo cual es importante para el diagnóstico y plan de tratamiento en ortodoncia.

I. ASPECTOS TEÓRICO-CIENTIFICOS

1.1 PROBLEMA

La meta de los ortodoncistas es la corrección de las maloclusiones y la ubicación de los dientes en posiciones tales que su propia dinámica funcional tratará de mantenerlos en una oclusión correcta. La obtención de dicha meta depende de un conocimiento activo de distintas ciencias básicas. El estudio clínico involucra todos aquellos procedimientos que permiten describir, analizar y medir el problema maxilofacial y dentario en sus aspectos morfológicos y funcionales mediante maniobras clínicas realizadas sobre el paciente en forma directa o con la ayuda de algunos elementos complementarios (Alonso y Cols.2004).

La época en que el ortodoncista utilizaba solamente los modelos y las fotografías para sus diagnósticos y evaluaciones, quedo definitivamente atrás. Hace ya tiempo que se comprendió que resultaban insuficientes para expresar la multiplicidad de fenómenos que intervienen en la conformación de las diferentes anomalías. La aparición de la cefalometría marcó el fin de una era y el inicio de otra, al permitir conocer y medir un gran número de variables que permanecieron ocultas hasta ese momento. Desde entonces el diagnóstico del caso ortodóncico comprende dos aspectos claramente diferenciados: el clínico y el cefalométrico. A través de los estudios cefalométricos, el ortodoncista logró un conocimiento más profundo de las estructuras involucradas, a la hora de medirlas, describirlas y estudiar sus interrelaciones, siendo su principal uso en la clínica ortodóntica como medio de diagnóstico, lo cual sirve de referencia

para planear una estrategia, evaluar resultados y respuestas al tratamiento (Bishara, 1985).

En la última mitad del siglo XX se han obtenido grandes avances en la comprensión y diagnóstico de alteraciones relacionadas con el complejo craneofacial.

El biotipo facial es de suma importancia, porque junto a los datos de edad y género, determinantes oclusales, clasifica al paciente, sugiriendo un esquema básico de tratamiento y señalando que conductas mecánicas se pueden seguir y cuáles no.

En cuanto a tratamientos ideales, se sabe que el diagnóstico preciso es la base principal en la terapia ortodóntica, por lo tanto es indispensable un estudio minucioso para llegar a un diagnóstico real teniendo en cuenta la clasificación biotipológica del paciente en la población que se tomará como muestra (Bishara, 1985).

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los determinantes verticales que se relacionan con el biotipo facial según el Vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de Jarabak en pacientes de 18 a 40 años de edad que asisten a la clínica UNICOC en Bogotá?

1.3 JUSTIFICACION

En ortodoncia es importante realizar un diagnóstico preciso para conseguir los objetivos ideales en los pacientes, mediante un análisis detenido de los medios diagnósticos existentes entre ellos la cefalometría, los componentes de la articulación temporomandibular y la morfología dental; lo cual conlleva a tratamientos óptimos.

Es indispensable hacer un estudio minucioso para llegar a un diagnóstico real teniendo en cuenta la clasificación biotipológica del paciente y las mediciones de los determinantes verticales de la oclusión, para que el ortodoncista pueda realizar una mecánica ortodóntica más eficiente. (Bishara, 1985)

1.4 IMPACTO

Proveer a los ortodoncistas medios para realizar un diagnóstico y plan de tratamiento más aproximado a la realidad del biotipo facial colombiano, teniendo en cuenta si existe relación con los determinantes verticales de la oclusión.

1.5 MARCO TEORICO

En la persona sana, la anatomía oclusal de los dientes actúa de manera armónica con las estructuras que controlan los patrones de movimiento de la mandíbula. Las estructuras que determinan los patrones son las articulaciones temporomandibulares (ATM) y los dientes anteriores (Sencherman y col, 1995).

De acuerdo con Roth (1973) uno de los objetivos del tratamiento ortodóntico es obtener una oclusión funcional con los cóndilos en relación céntrica (MIC). Esto permite con máxima eficiencia, proteger la articulación temporomandibular al realizar sus funciones. En consecuencia, habrá menor actividad del sistema muscular y menor demanda biológica para la adaptación a las necesidades funcionales. (Roth, 1981)

Los factores determinantes de la morfología oclusal se han clasificado de dos maneras diferentes. La primera de ellas se refiere a la posibilidad de modificación que tenga dichos factores por parte del operador, clasificándolos en factores inalterables o fijos y factores modificables.

La segunda clasificación va de acuerdo con el área de influencia de dichos factores, que pueden ser: la dirección de los surcos y rebordes cuspídeos, la altura cuspídea y la profundidad de la fosa y la concavidad de los dientes anteriores (Sencherman y col, 1995).

Factores Inalterables o Fijos: estos factores son característicos de cada individuo y no pueden ser variados por la mano del operador, a menos que se utilicen procedimientos quirúrgicos o expansión ortopédica. Comprenden: armonía de las arcadas, relación céntrica, eje intercondilar, curvaturas de las trayectorias condíleas, ángulo de la eminencia articular y transtrusión. (Sencherman y col, 1995).

Factores modificables: son susceptibles a cambios por parte del operador siempre y cuando estos se hagan en concordancia con los factores fijos. Son: inclinación del plano oclusal, curva anteroposterior, curva transversa, características de las cúspides, relaciones dentolabiales, sobremordida vertical y horizontal. (Sencherman y col, 1995).

Los factores que influyen en la altura de las cúspides y la profundidad de las fosas son los determinantes verticales de la morfología oclusal. La longitud de una cúspide y la distancia en que se adentra en la profundidad de la fosa opuesta están originadas por dos factores: la guía anterior y la guía condílea. (Okeson, 2003).

1.5.1 DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSION

Ángulo de la eminencia: se refiere al ángulo que forma la eminencia articular del temporal, con un plano horizontal. A mayor ángulo de la eminencia, el espacio creado entre los molares superiores e inferiores durante el movimiento protrusivo es mayor y por consiguiente se podrán tener cúspides más altas y fosas más profundas. Según Langlade estas características están presentes en personas con biotipo dólicofacial. A menor ángulo de la eminencia, menor deberá ser la altura cuspidéa y menor la profundidad de la fosa; características presentes en pacientes con biotipo braquifacial. (Langlade, 1995) (Figura 1).

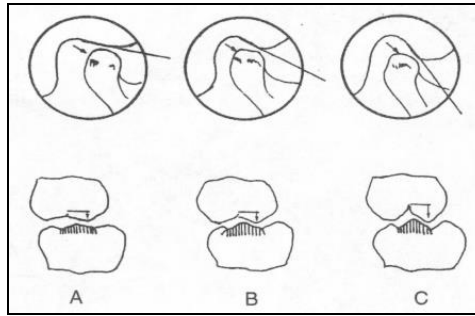


Figura 1. Altura Cuspidea y Profundidad de la fosa con respecto al ángulo de la eminencia. Cuando se ejecuta el movimiento protrusivo y hay poca angulación de la eminencia (A), el espacio entre los molares superiores e inferiores, es nulo por lo tanto las cúspides deberán ser más bajas y las fosas poco profundas. A menudo que aumenta el ángulo de la eminencia como en las figuras B y C, aumenta el espacio entre los molares durante el movimiento protrusivo y por consiguiente se podrán tener cúspides más altas y fosas más profundas.

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

Guía Anterior: relación existente entre los dientes anteriores maxilares y mandibulares; consiste en la sobremordida vertical y horizontal de los dientes anteriores (Okeson, 2003).

La Sobremordida Vertical es el sobrepaso de los dientes anteriores superiores sobre los inferiores en el plano vertical, lo que normalmente ocurre hasta el tercio incisal de los anteriores, (Okeson, 2003); según Roth y Lee, 1982, debe tener un valor de 3 a 5 mm para efectuar una función oclusal autoprotectora.

La sobremordida horizontal es la distancia o el espacio que hay entre el borde incisivo de los dientes anteriores superiores y la cara vestibular de los dientes anteriores inferiores en un plano horizontal. (Sencherman y col, 1995).

Cuando la sobremordida vertical es profunda produce un espacio grande entre los molares superiores e inferiores durante el movimiento protrusivo. Esto

permitirá cúspides más altas y surcos más profundos (Figura 2). (Sencherman y col, 1995).

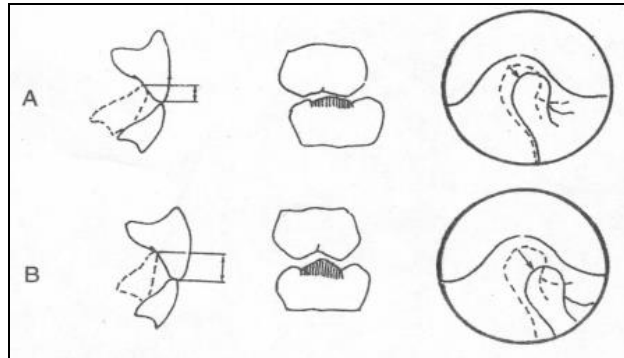


Figura 2. Altura cuspidéa y profundidad de la fosa con respecto a la sobremordida vertical. Mientras menor sea la sobremordida vertical (A), menor será el espacio producido en la parte posterior durante el movimiento protrusivo, y por consiguiente menor la profundidad de la fosa. En la figura B se representa una mayor sobremordida vertical con un mayor espacio posterior durante la desoclusión, lo que permitirá una mayor altura cuspidéa y mayor profundidad de las fosas.

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

Si la sobremordida vertical es superficial, el espacio creado entre los molares superiores e inferiores va a ser pequeño. Por lo tanto menor deberá ser la altura cuspidéa y menor la profundidad de la fosa. (Sencherman y col, 1995).

Cuando la sobremordida horizontal esta cerca a cero, hay un espacio grande entre los molares superiores e inferiores en el movimiento de protrusión (Figura 3a); entonces se podrán tener cúspides más altas y surcos más profundos. Mientras más aumentada este la sobremordida horizontal menor será el espacio entre los molares superiores e inferiores en el movimiento de protrusión (Figura 3b). Menor deberá ser entonces la altura cuspidéa y la profundidad de la fosa. (Sencherman y col, 1995).

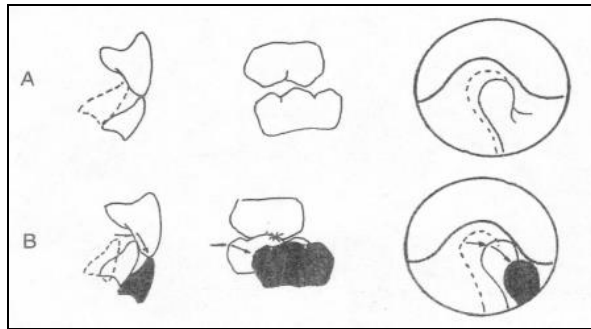


Figura 3. Altura Cuspídea y profundidad de la fosa con respecto a la sobremordida horizontal. A menor sobremordida horizontal (A), mayor desoclusión posterior, y por consiguiente se podrán tener cúspides más altas y fosas más profundas. En la figura B por el contrario se muestra una mayor sobremordida horizontal, que requerirá cúspides más planas y fosas menos profundas.

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

Plano Oclusal es una línea imaginaria que pasa por los bordes incisivos de los dientes anteriores maxilares y por las cúspides de los dientes posteriores maxilares. (Okeson, 2003).

Mientras mayor divergencia entre el ángulo de la eminencia y el plano oclusal, mayor podrá ser la altura de las cúspides y más profundas las fosas. Esto se explica porque en el movimiento de protrusión se logra un mayor espacio entre los molares superiores e inferiores cuanto mayor sea la divergencia que exista entre el plano oclusal y el ángulo de la eminencia. (Figura 4). (Langlade, 1993).

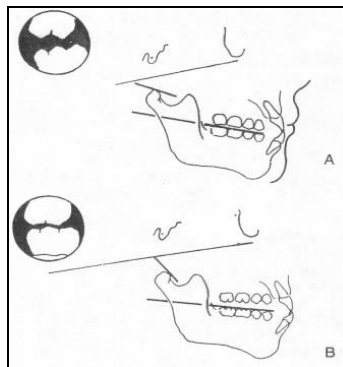


Figura 4. Divergencia entre el plano oclusal y el ángulo de la eminencia. A mayor divergencia, mayor desoclusión posterior, y mayor podrán ser la altura cuspídea y la profundidad de la fosa, como lo señala la figura B. En A se muestran planos casi paralelos que provocan la situación inversa.

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

Si el plano oclusal y el ángulo de la eminencia son paralelos, el espacio es muy pequeño y menor deberá ser la altura cuspídea y la profundidad de la fosa. (Figura 5).

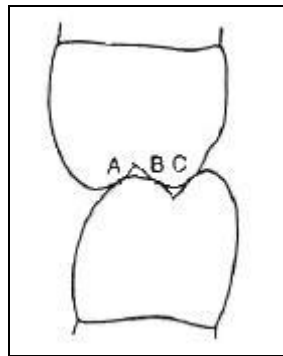


Figura 5. Contactos Interoclusales (vista V-L)

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

Altura Cuspídea distancia que hay desde el inicio del surco vestibular de cada molar hasta el extremo de la cúspide (Okeson, 2003). Cuando al efectuar el movimiento de lateralidad, la mandíbula sube, el maxilar superior no podrá tener cúspides muy elevadas, puesto que habrá interferencias (Figura 6). Esto quiere decir que a medida que el cóndilo del lado de trabajo tenga una dirección más superior en su trayectoria, menor deberá ser la altura cuspídea y la profundidad de la fosa. Dicho de otra manera, a mayor laterosurtrusión, menor altura cuspídea y menor profundidad de la fosa. Y a medida que la dirección del cóndilo de trabajo sea más inferior en el plano vertical mayor

podrá ser la altura cuspídea y mayor la profundidad de la fosa. (Sencherman y col, 1995).

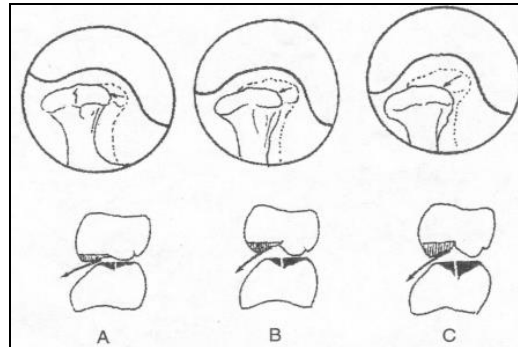


Figura 6. Altura cuspídea y profundidad de la fosa con respecto al plano vertical. (A) representa el movimiento de laterosurtrusión en el cóndilo de trabajo, que requeriría cúspides más cortas. En B y C va aumentando el componente detrusivo del movimiento, lo que indica que las cúspides podrán ir teniendo mayor altura.

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

Curva de Spee es la curvatura de las superficies de oclusión de los dientes desde los bordes incisales de los anteriores inferiores, siguiendo las cúspides vestibulares inferiores hasta la cúspide DistoVestibular del último molar inferior. Mientras mayor sea su curvatura, habrá un menor espacio entre los molares superiores e inferiores durante el movimiento de protrusión. (Figura 7a). Esto significa menor altura cuspídea y menor profundidad de la fosa. Y a menor curva de Spee. (Figura 7b) mayor podrá ser la altura cuspídea y mayor la profundidad de la fosa. (Sencherman y col, 1995).

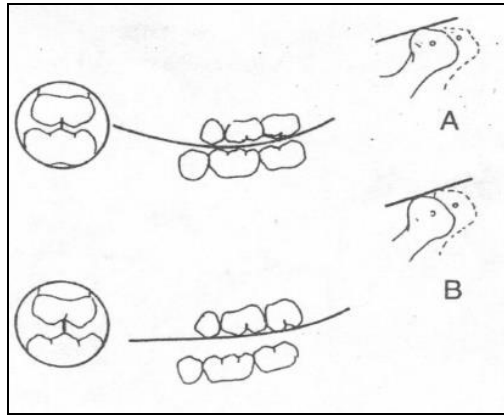


Figura 7. Altura cuspídea y profundidad de la fosa con respecto a la curva de Spee. A mayor curvatura de Spee (A), menor desoclusión posterior y menor altura cuspídea, y a menor curvatura (B), mayor desoclusión y mayor altura cuspídea.

Fuente: Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

En ortodoncia, se deben respetar los determinantes verticales de la oclusión para desarrollar una articulación bilateralmente balanceada, lo que conlleva a una óptima estabilidad. La curva de Spee, junto con la altura cuspídea posterior, la inclinación condilar y la guía anterior juega un papel importante en el desarrollo de un esquema oclusal deseado. (Steven y cols, 2008)

Algunos autores sugieren que el desarrollo de la curva de Spee, probablemente sea resultado de una combinación de factores como son: el crecimiento de las estructuras orofaciales, la erupción dental y el desarrollo del sistema neuromuscular. Además, se reportó que, una vez establecida, la curva de Spee en la adolescencia parece ser relativamente estable. (Steven y cols, 2008)

El desarrollo de morfología craneofacial por mucho tiempo ha sido aceptado ser el resultado de la expresión genotípica y fenotípica de cada persona, se

crea también que hay una interacción entre la capacidad funcional, el tamaño de los músculos masticatorios y la forma craneofacial.

Los músculos mandibulares podrían ser un factor importante en el desarrollo del complejo dentofacial. Estos músculos no sólo podrían estar implicados en la etiología de maloclusiones dentoesqueletales sino también influenciar la estabilidad de los resultados del tratamiento ortodóntico. (Hong y cols, 2008)

Otro factor de gran importancia a tener en cuenta dentro del diagnóstico y plan de tratamiento ortodóntico es la clasificación del biotipo facial, el cual nos indica la tendencia de crecimiento vertical y horizontal del paciente.

- En sentido de las agujas del reloj: Dirección de crecimiento vertical.
- Hacia abajo: Dirección de crecimiento normal.
- En sentido contrario de las agujas del reloj: Dirección de crecimiento horizontal.

1.5.2 Ricketts definió estos biotipos faciales en:

PATRON DOLIFACIAL en estos pacientes la cara es larga y estrecha con perfil convexo y arcadas dentarias con apiñamientos, poseen musculatura y ligamentos débiles, ángulo del plano mandibular muy inclinado con tendencia a la mordida abierta anterior, debido a la dirección de crecimiento vertical de la mandíbula. Suele estar asociado con maloclusiones de clase II División I. (Ricketts, 2000)

PATRON MESOFACIAL en este biotipo la cara suele tener proporcionados sus diámetros vertical y transversal con maxilares y arcadas dentarias de la configuración similar. La anomalía asociada con este patrón es la clase I con una relación maxilo-mandibular normal, musculatura y perfil blando armónicos. El crecimiento se realiza en una dirección hacia abajo y hacia adelante (eje facial alrededor de 90°) por lo que el pronóstico para el tratamiento es favorable. (Ricketts, 2000)

PATRON BRAQUIFACIAL corresponde a caras cortas y anchas con mandíbula fuerte y cuadrada, las arcadas dentarias son amplias en comparación con las ovoides de los mesofaciales y estrechas de los dolicofaciales.

Es característica de las anomalías de clase II División 2 con sobremordida profunda en el sector anterior y generalmente debidas a discrepancias esqueléticas. (Ricketts, 2000)

1.5.3 LA CEFALOMETRIA es una técnica radiográfica para obtener medidas craneofaciales, es muy útil en ortodoncia para el diagnóstico y tratamiento adecuado, puesto que permite:

- Apreciar el crecimiento de los diferentes componentes óseos del cráneo y la cara, dirección del crecimiento de los maxilares de acuerdo a la edad.
- Identificación de anomalías craneofaciales que presente el paciente.

- Comparación de los cambios ocasionados durante el tratamiento de ortodoncia
- Evaluación de tratamientos terminados
- En casos en que el paciente necesite procedimientos quirúrgicos de la mandíbula. (Ricketts,2000)

Según Xingzhong Zhang y col, en un estudio hecho reafirman la importancia de la cefalometría: Por más de 100 años los antropólogos han medido la cara y el cráneo. En 1931 Broadbent introdujo cefalometrías y radiografías, hoy las cefalometrías todavía proveen importante información diagnóstica acerca de la relación entre el esqueleto y las estructuras dentales.

1.5.4 Cefalometría de Ricketts

El estudio cefalométrico de Ricketts se basa en algunas medidas que son importantes para la determinación de patrones de crecimiento, y con base a ellas se realiza el análisis de los biotipos faciales; el VERT, el cual nos enseña una dirección inicial para la planificación del tratamiento. (Ricketts, 2000)

Las medidas a tener en cuenta son:

ANGULO DEL EJE FACIAL

Angulo formado entre el eje facial y el plano Basi3n-Nasi3n. Indica la direcci3n de crecimiento del ment3n y los molares. Expresa el rango de altura facial y profundidad. (Ricketts, 2000)

PROFUNDIDAD FACIAL

Medición angular entre el plano de frankfort y el plano facial. Localiza el mentón horizontal. Determina las clases II ó III de origen mandibular. (Ricketts, 2000)

ANGULO DEL PLANO MANDIBULAR

Angulo formado por el plano de frankfort y el plano mandibular. Si se encuentra aumentado indicara una mordida abierta esquelética debido a la mandíbula y cuando esta disminuido implica una mordida profunda de origen mandibular. (Ricketts, 2000)

ALTURA FACIAL INFERIOR

Medición angular entre los planos (Xi-ENA) y (Xi-PM). Permite la evaluación de la divergencia de la cavidad bucal con el crecimiento. (Ricketts, 2000)

ARCO MANDIBULAR

Angulo formado entre los ejes condilar y el cuerpo mandibular. Determina el patrón de crecimiento mandibular. Si esta aumentado el ángulo indica un ángulo goniaco cuadrado y una mordida profunda, si el ángulo esta cerrado indica una mordida abierta y prognatismo. (Ricketts, 2000)

1.5.5 OBTENCION DEL VERT

PROCEDIMIENTO

1. Se tienen en cuenta las siguientes medidas del cefalograma, (Figura 8)

-
- Para cada una de ellas calculamos la desviación a partir de la norma.
- Las desviaciones para un patrón dólico lleva siempre signo (-) y la desviación en sentido braqui (+). las que se mantienen en la norma (0).
- Se promedian las desviaciones con su correspondiente signo:
 - vert (-) paciente dolicofacial
 - más (-) más dolicofacial
 - vert (+) paciente braquifacial
 - más (+) más braquifacial severo

Fuente: Ricketts R, Progressive Cephalometrics Paradigm 2000. A manual for clinical use. 2000. 12-21,1996.

1.5.6 CEFALOMETRIA DE JARABAK

Jarabak definió la cefalometría como la ciencia que fracciona el complejo dento-cráneo-facial, con el pronóstico de examinar de qué forma se relacionan las partes entre sí y como los incrementos individuales de crecimiento y los cambios en el tratamiento afectan dicho conjunto.

La gran cantidad de maloclusiones esqueléticas se definen durante el crecimiento. El trabajo del ortodoncista interesado en el tratamiento de pacientes será integrarse con el tipo de crecimiento facial, conociendo sus direcciones y expectativas. De esta forma se podrá programar la mecánica ortodóntica y se obtendrán mejores resultados con menor grado de dificultad.

Las tendencias de crecimiento de la cara residen especialmente en la mandíbula, el hueso facial ortodónticamente más importante según Interlandi (1977). Ellas podrán ser anticipadas con un aceptable grado de predicción, teniendo en cuenta las bases anterior y posterior del cráneo.

Jarabak (1972) asoció las características morfológicas de la mandíbula con las demás estructuras del complejo cráneo-facial.

Para realizar la cefalometría de Jarabak y más específicamente las esferas se deben tener en cuenta las siguientes medidas: la altura facial anterior que es la distancia que hay entre el punto Nasión (Na) y Menton (Me). Su Valor Normal es de 105 a 120 mm. Un valor aumentado indica: tercio medio e inferior

aumentado. (Paciente Dolicofacial). Un valor disminuido indica tercio medio e inferior disminuido. (Paciente Braquifacial).

La altura facial posterior que es la distancia que hay entre el punto Silla (S) y Gonion (Go). Su valor normal es de 70 - 85 mm. Un valor aumentado indica un crecimiento vertical posterior excesivo. Un valor disminuido nos dará un crecimiento vertical posterior bajo.

Los trabajos de Bjork y Skieller, Luder, Teucher y otros, citados por Stöckli (1969) son sumamente útiles para comprender como se realiza el crecimiento en la parte anterior y posterior de la cara y los desplazamientos que este crecimiento origina en las distintas estructuras faciales en sentido vertical y sagital.

Según estos estudios, en un patrón promedio, el crecimiento de la cara anterior se realiza por el incremento vertical que tiene el complejo maxilar superior, que desciende 0,7mm por año, el aumento de altura dentoalveolar superior que es de aproximadamente 0,9 mm por año y el aumento dentoalveolar inferior que es de 0,7 mm por año. Sumando los tres valores obtenemos que el incremento vertical anterior esperado en un año fuera aproximadamente de 2,3 mm.

Para equilibrarlo, en la parte posterior de la cara hay un descenso de la cavidad glenoidea cercano a los 0,3 mm por año y un crecimiento condilar que esta en un promedio de aproximadamente 2,6 mm por año que sumados hacen un

promedio de 2,9 mm anuales, lo que supera en una pequeña magnitud al crecimiento de la cara anterior.

Jarabak señala que aunque es posible predecir la dirección de crecimiento en ciertas áreas del complejo craneomaxilofacial, no es posible hacerlo con exactitud en lo referente a las magnitudes del mismo.

Lo anterior se relaciona con el estudio realizado por Lindsay en, donde asegura que las medidas óseas de la altura facial inferior, el plano mandibular, y la altura facial posterior tienen una alta estimación hereditaria, y además el medio ambiente juega mas un rol dominante en los descriptores dentoalveolares que en las estructuras óseas.

Conociendo las direcciones en las que el crecimiento se va a realizar, es posible utilizar esta información para el diseño del plan de tratamiento. Por propósitos descriptivos el señala tres tipos de crecimiento de acuerdo a su dirección general.

- A. En Sentido contrario a las agujas del reloj: porque el desarrollo vertical anterior es menor que el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, y por lo tanto la sínfisis se desplaza hacia delante. Estamos en presencia de un crecimiento Horizontal y de un biotipo facial braquifacial. (Jarabak, 1975).
- B. En Sentido de las agujas del reloj: porque el desarrollo vertical anterior es mayor que el crecimiento de la cavidad glenoidea y el cóndilo, por lo

tanto hay poco avance del mentón. Este es típico de personas con un crecimiento vertical y un biotipo facial dolicofacial. (Jarabak, 1975).

- C. Neutro: solo será posible cuando exista un equilibrio de los incrementos en ambas zonas, es decir, cuando sean exactamente iguales. (Jarabak, 1975).

La planificación del caso tiene como uno de los objetivos básicos adaptar el tratamiento al crecimiento de ese paciente. Es en la relación porcentual entre la altura facial posterior / la altura facial anterior donde encontramos respuestas bastante precisas para realizar un estudio prospectivo sobre el tipo de crecimiento que se manifestara en el paciente.

Formula:

$$\text{Relación } \frac{\text{Altura facial posterior}}{\text{Altura facial anterior}} \times 100$$

Cuando la altura facial posterior (S – Go) tiene una medida equivalente entre 54 y el 58 % de la altura facial anterior (Na – Me), la cara será de tipo retrognático. El crecimiento será menor en el sector posterior que en el sector anterior, por lo que se habla de un crecimiento en el sentido de las agujas del reloj, también llamado crecimiento rotacional posterior. (Jarabak, 1975).

Cuando la relación altura facial posterior / anterior es del 64 al 80 %, el crecimiento de la mandíbula tendrá una rotación en sentido anterior, también llamado en sentido contrario a las agujas del reloj, debido a que el incremento

de la altura de la parte posterior de la cara es mayor que en la parte anterior. (Jarabak, 1975).

Entre ambos extremos de relaciones porcentuales, es decir 54 a 58% y 64 a 80 % existe un rango que va desde el 59 al 63%; este porcentaje corresponde a un crecimiento neutral, es decir, crecen directamente hacia abajo sin rotación en ninguno de los dos sentidos. (Jarabak, 1975).

1.5.7 Todo esto se explica en la Esferas Rotacionales:

Los Pacientes ubicados en las esferas A y C tendrán características de crecimiento bien definidas: es decir, no existirán dudas de su tendencia dolicofacial o braquifacial. Pero los pacientes de la esfera B si bien tienen un porcentaje que correspondería a lo que Jarabak llama un crecimiento directamente hacia abajo, pueden reaccionar de diferentes maneras. Este comportamiento estaría determinado por la musculatura. (Jarabak, 1975).

Dentro de esta esfera intermedia se consideran dos áreas denominadas Zonas Grises. La primera de ellas correspondería a los valores más bajos de la esfera neutral (59 a 61%). En mujeres y en pacientes de musculatura débil, se suele observar una inclinación hacia la esfera A (crecimiento rotacional posterior) mientras que en pacientes de esta zona gris con mejor musculatura, en general varones, mantendrían un crecimiento neutro. (Jarabak, 1975).

En la segunda de las zonas grises (61 – 63 %) pueden producirse desviaciones hacia la esfera C (crecimiento en sentido contrario a las agujas del reloj) cuando el paciente tenga buena musculatura, pero los que con esta relación porcentual tengan musculatura débil, podrán mantenerse en la esfera neutra. (Figura 9) (Jarabak, 1975).

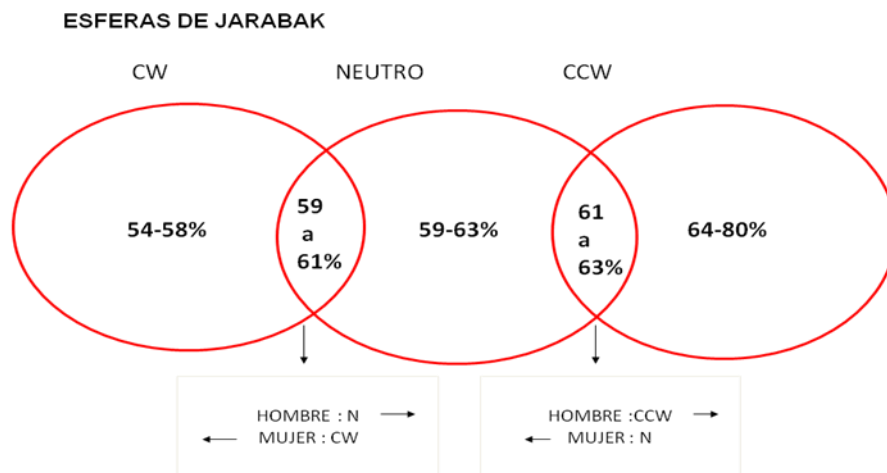


Figura 9. Esferas direccionales de Jarabak

Fuente: Interlandi, S. Ortodoncia Bases para la inclinación. Editorial Artes Médicas. Pág. 397-420.

Dado que no se puede predecir el incremento exacto y reducirlo a 1 mm en su exactitud, se trata en lo posible de extrapolar la información para que sirva en el plan de tratamiento, a partir de las direcciones en las cuales se va a realizar el crecimiento y cómo estas van a caber dentro del plan general.

Los incrementos de crecimiento en la altura de la parte anterior y posterior de la cara pueden ser verificados midiendo de silla turca a gonion y de nasion a una tangente al borde inferior de la mandíbula.

Sí la parte posterior de la cara es corta se puede esperar que la cara sea retrognática, sus incrementos faciales posteriores serán también menores que en una cara ortognática con un crecimiento en sentido inverso al de las agujas

del reloj en la cual la diferencia entre la altura facial anterior y la altura facial posterior es menor que en una cara con crecimiento en sentido de las agujas del reloj y donde la longitud de la rama ascendente contribuye en mayor forma a la altura de la parte posterior de la cara. (Jarabak, 1975).

La profundidad facial es la distancia que va de nasion a gonion (medido en mm) mientras que la longitud facial es la distancia lineal desde silla turca a la intersección de las líneas de los planos facial y mandibular.

La profundidad facial aumenta con el crecimiento en casi todas las caras, su incremento es mayor cuando las dos mitades del ángulo goniaco son pequeñas que cuando la mitad superior es grande y la mitad inferior pequeña.

La longitud facial que representa una combinación de la función del crecimiento horizontal y del vertical, será mayor en aquellos casos en los cuales los incrementos del crecimiento de la parte inferior de la cara son más horizontales que verticales. (Jarabak, 1975).

1.5.8 RELACIÓN ENTRE DETERMINANTES VERTICALES DE LA OCLUSIÓN Y EL BIOTIPO FACIAL

En cuanto al biotipo facial y la oclusión las personas tienen diferentes esquemas faciales y oclusales, por lo tanto: el ángulo interincisivo es más cerrado en los braquifaciales y más abierto en los dolicofaciales; la posición incisiva es más protrusiva en los braquifaciales y más retrusiva en los dolicofaciales; contacto en protrusión incisiva es máxima para los braquifaciales y central para los dolicofaciales. (Langlade 1995)

1.6 OBJETIVOS

1.6.1 OBJETIVO GENERAL

Correlacionar los determinantes verticales de la oclusión con el biotipo facial según el Vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de Jarabak.

1.6.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Correlacionar el biotipo facial según el Vert de Ricketts con la dirección de crecimiento de las esferas de Jarabak.
- Correlacionar los determinantes verticales de la oclusión con el Vert de Ricketts.
- Correlacionar los determinantes verticales de la oclusión con las esferas de Jarabak.

II. ASPECTOS METODOLÓGICOS

2.1 TIPO DE ESTUDIO

Estudio Descriptivo Transversal Retrospectivo

2.2 POBLACIÓN DE ESTUDIO

MUESTRA

De una población de 200 radiografías del archivo de la clínica de ortodoncia de UNICOC, se tomaron 60 radiografías laterales con sus respectivos modelos de estudio; la muestra se dividió en 20 Braquifaciales, 20 Dólicofaciales y 20 Mesofaciales.

2.3 MATERIAL OBJETO DE ESTUDIO

Radiografías laterales de cráneo

Modelos de estudio en yeso

2.4 CRITERIOS DE SELECCIÓN

2.4.1 Criterios de Inclusión

- Radiografías de buena calidad
- Modelos en buen estado
- Presencia del primer molar superior sano

2.5 VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	CATEGORIA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Edad	Tiempo en que una persona ha vivido desde que nació hasta la fecha del examen.	Edad en años	Cuantitativa	Dependiente	Discreta	Historia Clínica
Biotipo Facial de Ricketts	Es aquel que indica la tendencia de crecimiento vertical y horizontal de un paciente	Dolicofacial Mesofacial Braquifacial	Cualitativa	Dependiente	Nominal	Cefalometría
Eje Facial	Es el ángulo formado por la intersección del plano Ba – Na con la del plano Pt – Gn. El valor normal es 90° +/- 3.	Valor Normal 90° +/- 3. Aumentado: Crecimiento Vertical. Disminuido: Crecimiento Horizontal.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Profundidad Facial	Es el ángulo formado por el plano de Frankfort (Po – Or) y la línea Na – A. El valor normal es 90° +/- 3. Nos indica la ubicación anteroposterior de la base del cráneo.	Valor Normal 90° +/- 3. Aumentado: Clase II, prognatismo. Disminuido: Clase III, retrognatismo.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Ángulo del Plano Mandibular	Es el ángulo formado por el plano mandibular y el plano Frankfort. El valor normal es 26° a los 9 años disminuye 0,3 por año.	Valor Normal 26. Aumentado: Dolicofacial. Disminuido: Braquifacial.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Altura Facial Inferior	Es el ángulo formado por los planos Xi – ENA y Xi – Pm El valor normal es 47° +/- 4.	Valor Normal 47° +/- 4. Aumentado: Dolicofacial. Disminuido: Braquifacial.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Arco Mandibular	Es el ángulo formado entre el eje del cuerpo y el eje condilar. El valor normal es 26° a los 9 años aumentando por año.	Valor Normal 26. Aumentado: Braquifacial. Disminuido: Dolicofacial.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Altura Facial Anterior	Es la medida lineal formada entre los puntos Nasion y Mentón. El valor normal es de 105 mm a 120 mm	Valor Normal 105 mm a 120 mm. Aumentado: Tercio medio e inferior aumentado. Disminuido: Tercio medio e inferior disminuido.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Altura Facial Posterior	Es la medida lineal formada entre los puntos Silla y Gonión. El valor normal es de 70 mm a 85 mm	Valor Normal 70 mm a 85 mm. Aumentado: Crecimiento Vertical posterior excesivo. Disminuido: Crecimiento Vertical posterior bajo.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Esferas Jarabak	Es aquel que indica la tendencia de crecimiento vertical y horizontal de un paciente <u>Altura facial posterior</u> X 100 Altura facial anterior	En sentido de las agujas del reloj. Hacia Abajo En sentido contrario de las agujas del reloj.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría

VARIABLE	DEFINICIÓN	OPERACIONALIZACIÓN	CATEGORIA	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	INSTRUMENTO
Vert de Ricketts	Determinación del biotipo facial. La desviación hacia patrón dolico lleva signo negativo y la desviación en sentido braqui lleva signo positivo. Las que se mantienen en norma igual a cero indican un paciente mesofacial. Posterior. Las cinco mediciones estándar se promedian con su correspondiente signo. Ricketts llama Vert a este coeficiente de variaciones.	Dolico severo – 0,5 Meso 0 Braqui + 0,5 a, mas 1	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Ángulo de la Eminencia	Medida tomada con relación al plano de referencia horizontal y la inclinación de la eminencia articular.	Medida en grados	Cuantitativa	Dependiente	Continua	Radiografía
Guía Anterior	Relación existente entre los dientes anteriores maxilares y mandibulares. Consiste en la sobremordida vertical y horizontal de los dientes anteriores.	Medida en grados	Cuantitativa	Dependiente	Continua	Radiografía Modelos de Estudio
Altura Cuspídea	Distancia que hay desde el inicio del surco vestibular de cada molar hasta la extremo de la cúspide.	Medida en milímetros	Cuantitativa	Dependiente	Continua	Modelos de Estudio
Plano Oclusal	Línea imaginaria que pasa por los bordes incisivos de los dientes anteriores maxilares y por las cúspides de los dientes posteriores maxilares.	Aumentado: Proinclinación del Plano Oclusal. Disminuido: Retroinclinación del Plano Oclusal.	Cualitativa Cuantitativa	Dependiente	Nominal Continua	Cefalometría
Curva de Spee	Curva anteroposterior que se extiende desde la punta del canino mandibular a través de la punta de las cúspides bucales de los dientes posteriores mandibulares.	Medida en milímetros	Cuantitativa	Dependiente	Continua	Modelos

2.6 CONSIDERACIONES ETICAS

Para la toma de la muestra y acceso al archivo de historias clínicas de UNICOC, se solicitó permiso a la dirección de las clínicas de posgrado de la sede centro.

2.7 PROCEDIMIENTO

Para la toma de mediciones se realizó una calibración entre los investigadores mediante la prueba Kappa con un valor de 0.7 la que definió al investigador numero 4. Se diseñó un instrumento de recolección de datos que fue validado mediante una prueba piloto.

INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS

Variables																		
N° DE PACIENTES	HC	Edad	Género	Eje Facial	División para realizar el Vert	Clasificación Eje Facial	Profundidad Facial	División para realizar el Vert	Clasificación Profundidad Facial	Ángulo del plano Mandibular	División para realizar el Vert	Clasificación Plano Mandibular	Altura Facial Inferior	División para realizar el Vert	Clasificación Altura Facial Inferior	Ángulo Arco Mandibular	División para realizar el Vert	Clasificación Arco Mandibular

Variables													
Altura Facial Anterior	Clasificación Altura Facial Anterior	Altura Facial Posterior	Clasificación Altura Facial Posterior	Total de las mediciones Vert	Vert de Ricketts	Total de las mediciones Jarabak	Esteras de Jarabak	Ángulo de la Eminencia	Gula Anterior	Altura Cuspidas	Plano Oclusal	Clasificación del Plano Oclusal	Curva Spee

Para determinar el biotipo facial se utilizó el Vert de Ricketts y se asoció a la dirección de crecimiento de Jarabak.

El Vert de Ricketts se obtiene midiendo los siguientes factores: el Eje Facial (Ba-Na, Pt-Gn), Profundidad Facial (FH-Na-Pg), Ángulo del Plano Mandibular (FH-Go-Me), Altura Facial Inferior (ENA-Xi-Pm) y Arco Mandibular (Dc-Xi, Xi-Pm). Para

cada uno de ellos se calculó la desviación a partir de la norma. La desviación para un patrón dólicofacial lleva siempre signo (-), la desviación para un patrón braquifacial lleva signo (+) y las que se mantienen en la norma (0+/-5). Luego se promediaron las desviaciones con su correspondiente signo. (Gregoret, 1997).

En las Esferas de Jarabak se mide la Altura Facial Anterior que es la distancia que hay entre el punto Nasion (Na) y Menton (Me), su valor normal es de 105 a 120 mm. Otro factor a tener en cuenta en este análisis es la Altura Facial Posterior que es la distancia que hay entre el punto Silla (S) y Gonion (Go), su valor normal es de 70 a 85 mm.

Después de calcular estos dos factores se realiza una relación porcentual entre ellos para obtener la dirección de crecimiento final. (Jarabak, 1975).

Los determinantes verticales de la oclusión, se analizaron de la siguiente manera:

Altura Cuspídea: se midió en modelos de estudio por medio de una lima de endodoncia N° 40 a la cual se le colocó un tope fabricado en acrílico con una longitud de 15 mm x 5 mm (Figura. 10); a este acrílico se le hizo una perforación en un extremo, la cual se rellenó con silicona fría para que al momento de colocar la lima esta no resbalara. La medición se realizó escogiendo el primer molar superior debido a su definida morfología (profundidad del surco), se colocó la lima en el fondo del surco y el tope que contactara con las cúspides mesiales, luego se trasladó a un Mini-endoblock para obtener la medida en milímetros (Figura. 11).



Figura 10. Instrumentos de Medición de la Altura Cuspidea del primer molar superior (A), Lima de Endoncia N° 40 con tope fabricado en acrílico. En la figura B se observa el mini-endoblock utilizado para obtener las medidas en milímetros.

Fuente: Instrumento fabricado en clínica elaborado por la Dra. Beatriz Bermúdez para una medición más exacta.

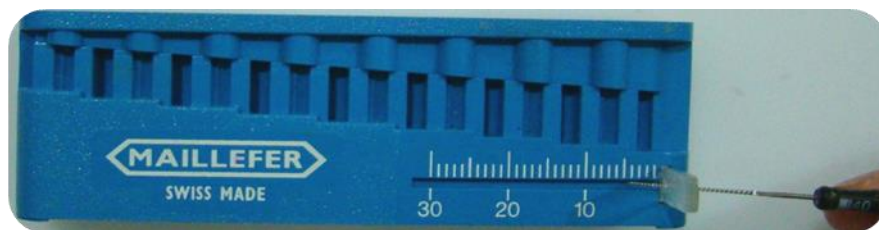


Figura 11. Medición con el Mini-endoblock para la obtención exacta de medida en milímetros.

Fuente: Instrumento utilizado en Endodoncia para medición de Conducto Radicular.

Curva de Spee: Esta medición fue realizada sobre modelos de estudio, de la siguiente manera: La profundidad máxima de la curva de Spee fue medida como una distancia perpendicular desde las cúspides de los primeros o segundos premolares inferiores a un plano medido desde los incisivos centrales hasta la cúspide distal de los dientes inferiores más posteriores, tanto del lado derecho como del lado izquierdo, estas medidas fueron registradas y promediadas, obteniendo el valor de la profundidad de la curva. (Steven y Cols, 2008). (Figura. 12).

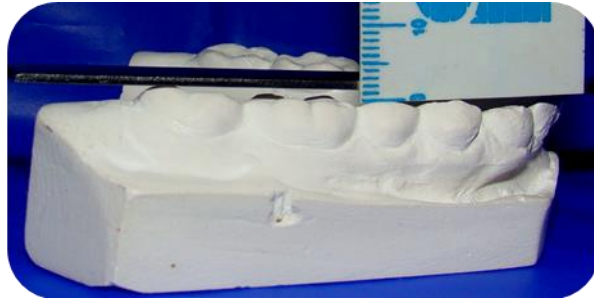


Figura 12. Medición de La Curva de Spee.

Fuente: Steven D. Marshall y cols. Development of the curve of Spee. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, September 2008.

Guía Condílea: Esta medición se realizó sobre la radiografía lateral, teniendo en cuenta como planos de referencia el plano de frankfort y el plano de la eminencia articular en el cual se ubicaron unos puntos de referencia intra-articulares, para luego hacer la medición del ángulo supero-posterior formado entre los dos planos y obteniendo una medida en grados. (Figura 13) (Nebbe y Cols, 1999).

Guía anterior: se midió sobre la radiografía lateral, teniendo en cuenta como plano de referencia horizontal el plano de frankfort formando un ángulo con una línea paralela a la cara palatina del incisivo superior, obteniendo una medida en grados. (Figura 13) (Ricketts, 1983).

Plano Oclusal: se midió sobre la radiografía lateral, teniendo en cuenta la medida angular formada por el eje del cuerpo mandibular (Xi) y el plano oclusal, su valor normal es $22^{\circ} \pm 4^{\circ}$ aumentando 0.5 por año. Si el valor se encuentra aumentado hay proinclinación del plano oclusal y si esta disminuido hay retroinclinación del plano oclusal. (Figura 13) (Ricketts, 2000)

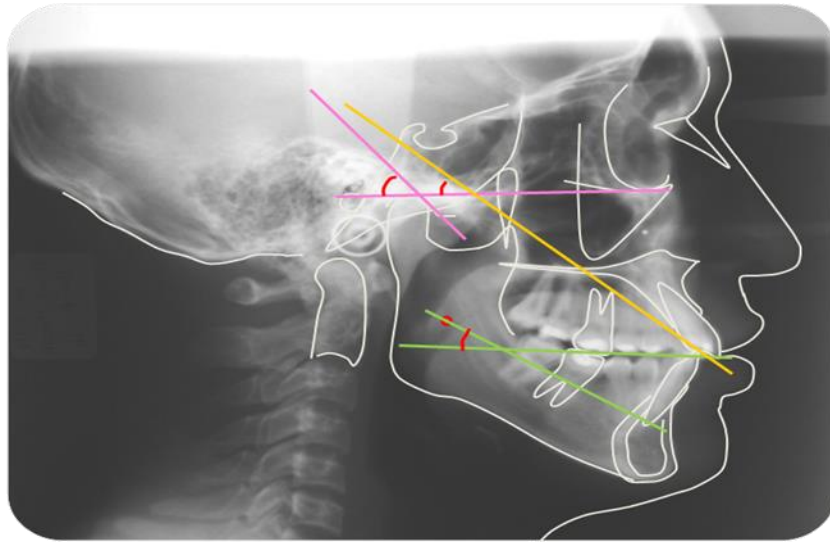


Figura 13. Medición en Radiografía de Perfil del ángulo de la eminencia, la guía anterior y el plano oclusal.

Fuente: B. Nebbe y Cols. Female adolescent facial pattern associated with TMJ displacement and reduction in disk length: part 1, Am. J orthod dentofacial orthop, 1999; 116:168-76.

Ricketts R, Progressive Cephalometrics Paradigm 2000. A manual for clinical use. 2000. 12-21, 1996.

III. RESULTADOS

Los datos obtenidos de las 60 radiografías y modelos de pacientes de la clínica de ortodoncia de la Institución Universitaria Colegios de Colombia demostraron que existe una correlación estadísticamente significativa entre los componentes del vert con las esferas de Jarabak.

Aproximadamente el 100% de la variabilidad de las mediciones del Vert están dadas por las esferas de Jarabak ($r: 0.89$). Esto indica que a mayor índice del vert mayor resultado de Jarabak. (Figura 14. Ver Anexo 1).

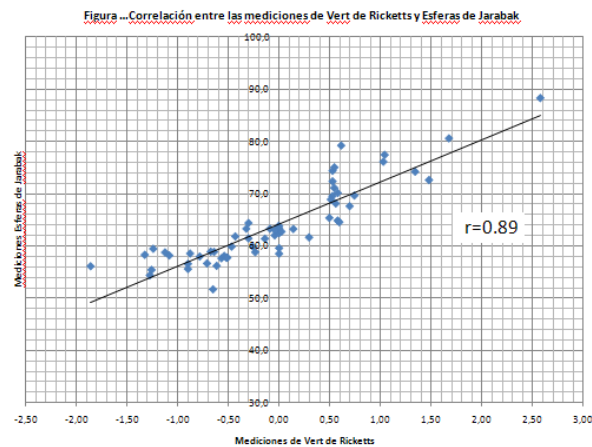


Figura 14. Correlación del Vert de Ricketts con la Dirección de Crecimiento de Jarabak.

Fuente: Grafica Estadística obtenida del programa estadístico SPSS versión 16.

No existe ninguna diferencia entre los biotipos del vert de Ricketts y las esferas de Jarabak con la eminencia articular, la guía anterior, altura cuspídea y curva de Spee. El plano oclusal presentó una diferencia estadísticamente significativa entre los biotipos, siendo mayor en el biotipo Braquifacial. (Figura 15A y 15B. Ver Anexo 2).

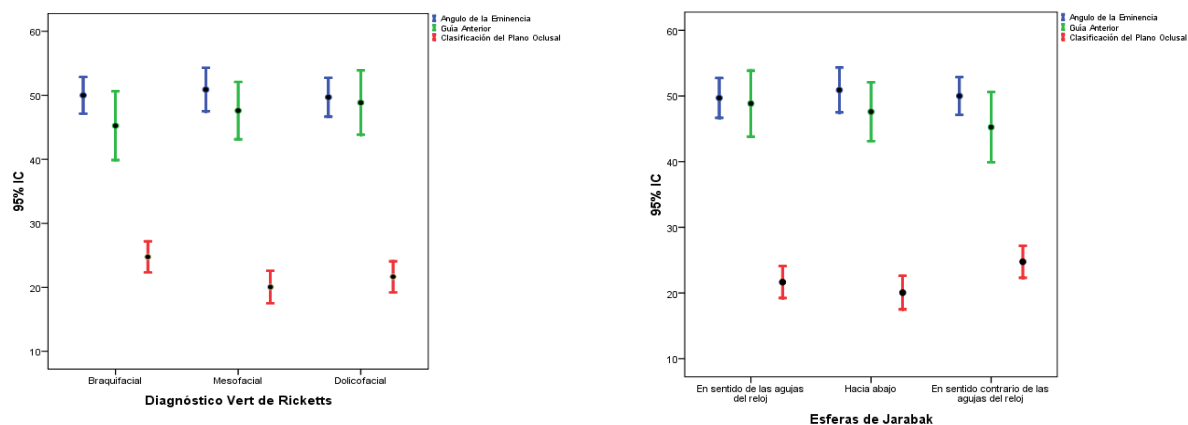


Figura 15A. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales (ángulo de la eminencia, plano oclusal y guía anterior) con el biotipo facial del Vert de Ricketts y Dirección de Crecimiento de Jarabak.

Fuente: Grafica Estadística obtenida del programa estadístico SPSS versión 16.

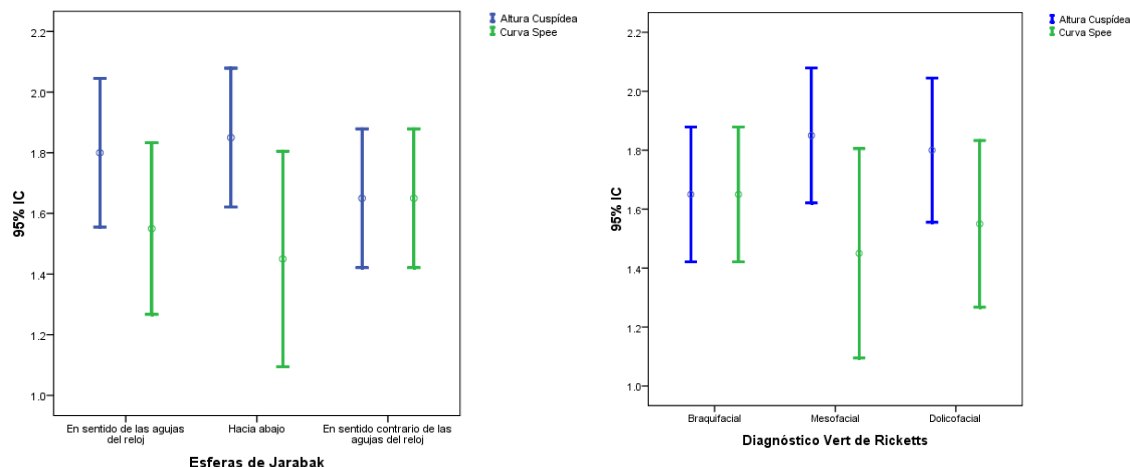


Figura 15B. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales (altura cuspídea y Curva de Spee) con el biotipo facial del Vert de Ricketts y Dirección de Crecimiento de Jarabak.

Fuente: Grafica Estadística obtenida del programa estadístico SPSS versión 16.

Al correlacionar el vert de Ricketts y las esferas de Jarabak con el ángulo de la eminencia la correlación de Pearson fue de -0.16 y -0.18 respectivamente. En la guía anterior la correlación de Pearson fue de 0.10 y 0.16. En el plano oclusal la correlación de Pearson fue de -0.60 y -0.48. La altura cuspídea se obtuvo una correlación de Pearson de 0.18 y 0.18 respectivamente. En la curva de Spee la correlación de Pearson fue de -0.16 y -0.11. (Ver Anexo 1).

IV. DISCUSIÓN

Existen pocos estudios con los cuales los resultados del presente trabajo se pueden comparar.

En el presente trabajo se utilizaron 60 radiografías con sus respectivos modelos de pacientes de la clínica de ortodoncia, se obtuvieron resultados en cuanto a la relación entre los biotipos faciales y los determinantes verticales.

Los resultados evidencian que el promedio de la muestra se caracteriza por valores que están dentro de rangos de normalidad expresado por otros autores.

Ricketts, por medio del VERT, en el plano lateral y del índice facial- mandibular en el plano frontal, ha obtenido el biotipo facial, ajustándolo a las distintas edades⁹ Bjork-Jarabak, 1969, en su relación de la altura facial posterior, respecto a la anterior también presenta un porcentaje numérico que varía según las distintas tipologías. (Bjork, 1969).

Por lo tanto la mayoría de los trabajos sobre diagnóstico ortodóntico que estudian el biotipo facial, han sido realizados sobre radiografías laterales de cráneo. (Ricketts, 1996).

En este estudio no existen diferencias significativas entre el vert de Ricketts y las esferas de Jarabak; lo cual confirma los estudios realizados por Ricketts, Jarabak y Bjork a cerca de la importancia del biotipo facial para la planificación del tratamiento, y para el pronóstico del mismo, ya que si el paciente tuviese un remanente de crecimiento, el biotipo y por ende las distintas formas en que rota la

mandíbula según fuera braquifacial o dólicofacial, pueden alterar la estabilidad del tratamiento en el tiempo. (Ricketts, 2002).

Gregoret, 2000, afirma que varios factores, pueden favorecer el desarrollo del patrón facial, como el tipo de crecimiento, la musculatura, entre otros, que tienen una estrecha relación con los determinantes verticales de la oclusión. (Langlade, 1993).

Hanau, 1926, describe su fórmula como un factor determinante de la oclusión (guía condílea, guía anterior, el plano de oclusión, la curva compensatoria y la altura de la cúspide) que se ha descrito como un método para crear una oclusión equilibrada en dentaduras completas. Esta teoría se basa en que la guía anterior y condílea regulan los movimientos de orientación sin variación interindividual.

Ingervall, 1972, reportó que no existía correlación entre la guía anterior y condílea en los movimientos protrusivos.

Los estudios de Pelletier y Campbell, 1990; Alsawaf, y Garlapo, 1992, indicaron que no había correlación de los movimientos del cóndilo con la guía anterior. Teniendo en cuenta el trabajo de reconstrucción en la situación clínica, es comúnmente aceptado que la guía condilar es individual e inmutable, y que sólo la guía anterior, pero no la guía posterior, se puede cambiar para mejorar la función masticatoria. (Ogawa, 1997).

Un estudio realizado por Ogawa y col en 1997 demostró que la inclinación en cualquier diente fue mayor que la de la trayectoria condilar (Ogawa, 1997), lo que indica que ambos ángulos no se relacionan.

En concordancia con este estudio los determinantes verticales (guía condílea y guía anterior) no se correlacionaron con el biotipo facial y la dirección de crecimiento de Jarabak.

En cuanto a la curva de Spee, junto con la altura cuspidéa posterior, la inclinación condilar y la guía anterior juegan un papel importante en el desarrollo de un esquema oclusal deseado (Farella y Cols, 2002), sin embargo no es tan importante al momento de realizar el tratamiento ortodóntico, ya que en esta investigación no se asocia ninguna relación con el biotipo y la dirección de crecimiento.

Otros autores se cuestionan el por qué el desarrollo de la curva de Spee es limitado. Unos sugieren que su desarrollo probablemente sea resultado de una combinación de factores como son: el crecimiento de las estructuras orofaciales, la erupción dental y el desarrollo del sistema neuromuscular. (Farella y Cols, 2002).

Farrella y col, 2002, sugieren que el incremento de la curva de Spee se ve a menudo en patrones Braquifaciales y esta asociada con cuerpos mandibulares cortos. Sin embargo la presencia de curva de Spee basada en un predictor

morfológico o cefalométrico no ha sido definitiva. Además, se reportó que, una vez establecida, la curva de Spee en la adolescencia parece ser relativamente estable.

Contrario a lo anterior el presente estudio demuestra que no existe asociación entre la curva de Spee y los diferentes patrones faciales.

En cuanto al plano oclusal Tanaka y Sato 2008. Realizaron un estudio longitudinal en donde concluyeron que existe relación entre la inclinación del plano oclusal y la posición mandibular, que dependen de las distintas formas dentofaciales y que deben ser consideradas en la corrección de la maloclusión. De igual forma en este trabajo se obtuvieron resultados que demuestran la diferencia del plano oclusal con los diferentes biotipos faciales corroborando lo anteriormente expuesto.

A pesar de los estudios realizados por Langlade, 1993, donde refiere que hay diferencias entre los determinantes verticales de la oclusión y los biotipos faciales, este estudio determinó que no hay diferencia significativa entre los biotipos faciales y estos determinantes verticales a excepción del plano oclusal.

V. CONCLUSIONES

- Existe correlación entre el Vert de Ricketts y la dirección de crecimiento de las esferas de Jarabak.
- En el vert de Ricketts hubo correlación con los determinantes verticales de la oclusión: guía condílea, guía anterior, curva de Spee y altura cuspídea.
- Se encontró diferencia estadísticamente significativa para el vert de Ricketts entre mesofaciales y braquifaciales con el plano oclusal.
- Con respecto a la dirección de crecimiento de Jarabak se encontró correlación con los determinantes verticales de la oclusión: guía condílea, guía anterior, curva de Spee y altura cuspídea.
- Los resultados confirman que la mecánica ortodóntica puede ser manejada de acuerdo a la variación que se planifique en el tratamiento, dependiendo del biotipo facial y la dirección de crecimiento.
- Es importante que el ortodoncista no omita la clasificación biotipológica para que la mecánica a utilizar sea más eficiente.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar un estudio con un tamaño de muestra mayor.
- Utilizar la tomografía como imagen diagnóstica tridimensional y la axiografía para que las mediciones sean más precisas.
- Realizar un estudio en donde se tomen en cuenta todos los determinantes de la oclusión (verticales y horizontales).
- Se sugiere realizar otro estudio donde tengan en cuenta la relación antero-posterior del paciente.

VII. REFERENCIAS

1. Alonso, A; Albertini, J Y Bechetti, A. Oclusión y diagnóstico en rehabilitación Oral. Primera Edición. Editorial Panamericana. Año 2004. Pág. 171-460.
2. B. Nebbe, P. W. Major, N. G. N. Prasad, Female adolescent facial pattern associated with TMJ diskplacement and reduction in disk length: part 1, Am. J orthod dentofacial orthop, 1999; 116:168-76.
3. Bishara, S.E. Ortodoncia. Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A 1985.
4. Bjork, A. Prediction of mandibular growth rotation. Am. J. orthod., 55 (6): 585-99, june 1969.
5. Canut, Brusola. J.A. Ortodoncia Clínica. 1era edición. Barcelona: Salvat: 1992:161-85
6. Farella M, Michelotti A, Van Eijden TM, Martina R, The curve of Spee and craniofacial morphology: a multiple regression analysis La curva de Spee y la morfología craneofacial: un análisis de regresión múltiple. Eur J Oral Sci. 2002 Aug; 110(4):277-81.

7. Gregoret J. Ortodoncia y cirugía ortognática, Diagnóstico y planificación, Espaxs. Barcelona. 1997
8. Hanau, R.L. (1926) Articulation defined, analyzed, and formulated. Journal of the American Dental Association, 8, 1694.
9. Hong Jin Chan,^a Michael Woods,^b and Damien Stellac., Mandibular muscle morphology in children with different vertical facial patterns: A 3-dimensional computed tomography study, Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008;133:10.e1-10.e13.
10. Ingervall, B. (1972) Range of sagittal movement of the mandibular condyles and inclination of the condyle path in children and adults. Acta Odontológica Scandinavica, 30, 67.
11. Interlandi, S. Ortodoncia Bases para la inclinación. Editorial Artes Médicas. Pág. 397-420.
12. Jarabak, Joseph; Fizzell, James. Aparatología del Arco de Canto con Alambres Delgados, Técnica y Tratamiento. Primera Edición. Editorial Mundi. Año 1975. Pág. 54-383.
13. Langlade M. Diagnóstico Ortodóntico. Livraria-Editora Santos. Sao Paulo, Brasil, 1993.
14. Langlade, Michel. Diagnóstico Ortodóntico. Primera edición. Editorial Santos. Año 1995. Pág. 66-596.
15. Lee RL. Anterior Guidance. Lundeen And Gibbs, Eds. Advances in Occlusion. Boston: John Wright, 1982.
16. Leslie, Lr, Southard Te, Southard Ka. Prediction of mandibular growth rotation: assessment of the skieller Bjork. Am. J. Orthod. Dentofacial Orthop. 1998: 114.

17. Mayoral, G. Mayoral J. Ortodoncia y principios fundamentales y práctica. 4ta. Edición. La Habana: edit. Científico-técnica. 1984:219
18. Ogawa T, Koyano K, Suetsugu T, The influence of anterior guidance and condylar guidance on mandibular protrusive movement., J Oral Rehabil. 1997 Apr;24 (4):303-9.
19. Okeson Jeffrey, Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares, Editorial Elsevier, 2003. Pág. 127-146.
20. Proffit Wr. Ortodoncia teoría y práctica, 2da edición. Madrid Mosby. 1994:143-75
21. Ricketts R, Progressive Cephalometrics Paradigm 2000. A manual for clinical use. Ed. American Institute for Bioprogressive education, Scottsdale, Arizona and Ricketts research library and learning center, Loma Linda University, California, 2000. 12-21, 1996.
22. Ricketts R, Stretching the Orthodontic Mind to New Dimensions, Ed American Institute for Bioprogressive education, Scottsdale, Arizona and Ricketts research library and learning center, Loma Linda University, California, 2002.
23. Ricketts, R, Técnica bioprogresiva de Ricketts, Ed. Panamericana, Argentina, 1983 (42-74).
24. Roth RH. Functional occlusion for the orthodontist. J Clin Orthod. 1981 Jan;15(1):32-40, 44-51
25. Sardiñas, M. Martínez, I. Casas J. Estudio cefalométrico comparativo para el diagnóstico del tipo de crecimiento facial.
26. Sencherman G, Echeverri E, Neurofisiología de la Oclusión, Ediciones Monserrate Ltda, 1995. Pág. 175-189.

27. Steven D. Marshall,^a Matthew Caspersen,^b Rachel R. Hardinger,^c Robert G. Franciscus,^d Steven A. Aquilino,^e and Thomas E. Southard^f, Development of the curve of Spee, Iowa City, Iowa, Fredericksburg, Va, and Oklahoma City, Okla. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, September 2008.
28. Tanaka, E. Sato, S. Longitudinal alteration of the occlusal plane and development of different dentoskeletal frames during growth. Am J Orthod Dentofacial Orthop 2008; 134:602.e1-602.e11.

VIII. ANEXOS

Tabla 1. Correlaciones del vert de Ricketts y las esferas de Jarabak con los determinantes verticales

		Vert de Ricketts	Esferas de Jarabak	Angulo de la Eminencia	Guía Anterior	Altura Cuspídea	Clasificación del Plano Oclusal	Curva Spee
Vert de Ricketts	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	1.00 60.00						
Esferas de Jarabak	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.89 0.00 60.00	1.00 60.00					
Angulo de la Eminencia	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0.16 0.23 60.00	-0.18 0.16 60.00	1.00 60.00				
Guía Anterior	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.10 0.47 60.00	0.16 0.22 60.00	0.16 0.22 60.00	1.00 60.00			
Altura Cuspídea	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	0.18 0.17 60.00	0.18 0.18 60.00	-0.10 0.45 60.00	-0.06 0.65 60.00	1.00 60.00		
Plano Oclusal	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0.60 0.00 60.00	-0.48 0.00 60.00	0.03 0.83 60.00	-0.06 0.66 60.00	-0.05 0.68 60.00	1.00 60.00	
Curva Spee	Correlación de Pearson Sig. (bilateral) N	-0.16 0.21 60.00	-0.11 0.39 60.00	0.01 0.91 60.00	-0.01 0.93 60.00	-0.02 0.90 60.00	0.26 0.04 60.00	1.00 60.00

Tabla 2. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales según diagnóstico de biotipo facial según el Vert de Ricketts

		N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		P
					Límite inferior	Límite superior	
Angulo de la Eminencia	Braquifacial	20	50.0	6.1	47.1	52.9	
	Mesofacial	20	50.9	7.3	47.5	54.3	
	Dolicofacial	20	49.7	6.5	46.7	52.7	
	Total	60	50.2	6.6	48.5	51.9	
Guía Anterior	Braquifacial	20	45.3	11.5	39.9	50.6	
	Mesofacial	20	47.6	9.5	43.1	52.1	
	Dolicofacial	20	48.9	10.7	43.8	53.9	
	Total	60	47.2	10.5	44.5	49.9	
Altura Cuspídea	Braquifacial	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Mesofacial	20	1.9	0.5	1.6	2.1	
	Dolicofacial	20	1.8	0.5	1.6	2.0	
	Total	60	1.8	0.5	1.6	1.9	
Clasificación del Plano Oclusal	Braquifacial	20	24.8	5.2	22.3	27.2	p=0.02
	Mesofacial	20	20.1	5.5	17.5	22.6	
	Dolicofacial	20	21.7	5.2	19.2	24.1	
	Total	60	22.2	5.6	20.7	23.6	
Curva Spee	Braquifacial	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Mesofacial	20	1.5	0.8	1.1	1.8	
	Dolicofacial	20	1.6	0.6	1.3	1.8	
	Total	60	1.6	0.6	1.4	1.7	

Tabla 3. Comparación de los valores promedio de los determinantes verticales según diagnóstico de biotipo facial según el Jarabak

		N	Media	Desviación típica	Intervalo de confianza para la media al 95%		P
					Límite inferior	Límite superior	
Angulo de la Eminencia	En sentido de las agujas del reloj	20	49.7	6.5	46.7	52.7	
	Hacia abajo	20	50.9	7.3	47.5	54.3	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	50.0	6.1	47.1	52.9	
	Total	60	50.2	6.6	48.5	51.9	
Guía Anterior	En sentido de las agujas del reloj	20	48.9	10.7	43.8	53.9	
	Hacia abajo	20	47.6	9.5	43.1	52.1	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	45.3	11.5	39.9	50.6	
	Total	60	47.2	10.5	44.5	49.9	
Altura Cuspídea	En sentido de las agujas del reloj	20	1.8	0.5	1.6	2.0	
	Hacia abajo	20	1.9	0.5	1.6	2.1	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Total	60	1.8	0.5	1.6	1.9	
Clasificación del Plano Oclusal	En sentido de las agujas del reloj	20	21.7	5.2	19.2	24.1	p= 0.022
	Hacia abajo	20	20.1	5.5	17.5	22.6	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	24.8	5.2	22.3	27.2	
	Total	60	22.2	5.6	20.7	23.6	
Curva Spee	En sentido de las agujas del reloj	20	1.6	0.6	1.3	1.8	
	Hacia abajo	20	1.5	0.8	1.1	1.8	
	En sentido contrario de las agujas del reloj	20	1.7	0.5	1.4	1.9	
	Total	60	1.6	0.6	1.4	1.7	