

ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA FRECUENCIA DE MALOCLUSIONES DENTALES, CLASIFICACION DE ANGLE (RELACION MOLAR) Y EL PATRÓN MORFOLOGICO FACIAL (CLASIFICACION DE GRABER), EN ADOLECENTES DE 13 A 16 AÑOS DE EDAD, DE AMBOS SEXOS, DEL NIVEL BÁSICO, DE INSTITUTOS PÚBLICOS DE LAS CABECERAS DEPARTAMENTALES DE LAS REGIONES DE SALUD: II (NORTE: COBÁN-SALAMÁ) Y III (NOR-ORIENTE: GUASTATOYA-CHIQUIMULA-ZACAPA-PUERTO BARRIOS), DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA. 2004.

ESTUDIO A NIVEL NACIONAL Y POR REGIONES.

Tesis presentada por

**JOSÉ RAFAEL ANTÓN RODRÍGUEZ**

Ante el tribunal de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que practicó el examen general público previo a optar al título de

**CIRUJANO DENTISTA**

GUATEMALA, OCTUBRE 2004.

## **JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE ODONTOLOGÍA.**

Decano:	Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. Sergio Armando García Piloña
Vocal Segundo:	Dr. Guillermo Alejandro Ruiz Ordóñez
Vocal Tercero:	Dr. Cesar Mendizábal Girón
Vocal Cuarto:	Br. Pedro José Asturias Suegras
Vocal Quinto:	Br. Carlos Iván Dávila Alvarez
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

## **TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PÚBLICO**

Decano:	Dr. Carlos Alvarado Cerezo
Vocal Primero:	Dr. Sergio García Piloña
Vocal segundo:	Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume
Vocal Tercero:	Dr. Kurt Dahinten Galán
Secretario:	Dr. Otto Raúl Torres Bolaños

## **DEDICO ESTE ACTO**

A DIOS: Por sus bendiciones y por ser fuente de ayuda en cualquier momento de mi vida.

A MIS PADRES: Cesar Augusto y Norma Enriqueta, por su amor, paciencia y sus sacrificios de ayer y toda su vida. Gracias.

A MIS HERMANOS: Lic. Libny, Dra. Susana e Ing. Agrónomo Cesar, por el cariño siempre demostrado.

A MI ESPOSA: Aura Araceli, por su compañía, cariño y apoyo durante estos años.

A MIS HIJOS: José Alejandro, Diego André y Ángel Rafael, el motivo por el cual seguir luchando en esta vida.

A MIS FAMILIARES: A todos con mucho cariño.

A TOTONICAPÁN: Tierra que me vio nacer y en donde forjé mis primeros estudios.

A MIS AMIGOS: A todos con cariño, en especial a: Helder, Armando, David, Vinicio, Maco, Mario, Alejandro y Eduardo.

## **DEDICO ESTA TESIS**

A: Dios.

A: Jesucristo.

A: Guatemala.

A: Totonicapán.

A: Mis padres.

A: Mis hermanos.

A: Mis primos a todos con cariño.

A: Mis tíos en especial a mis tías Silby, Libny y mi primo Dr. Neftali.

A: La Universidad de San Carlos de Guatemala.

A: La Facultad de Odontología

A: Mis catedráticos que me brindaron sus conocimientos y amistad.

A: Mis compañeros y amigos verdaderos.

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

Tengo el honor de someter a su consideración mi trabajo de tesis titulado: “ESTUDIO COMPARATIVO ENTRE LA FRECUENCIA DE MALOCLUSIONES DENTALES, CLASIFICACION DE ANGLE (RELACION MOLAR) Y EL PATRÓN MORFOLÓGICO FACIAL (CLASIFICACION DE GRABER) EN ADOLESCENTES DE 13 A 16 AÑOS DE EDAD, DE AMBOS SEXOS, DEL NIVEL BÁSICO, DE INSTITUTOS PÚBLICOS DE LAS CABECERAS DEPARTAMENTALES DE LAS REGIONES DE SALUD II (NORTE: COBÁN-SALAMÁ) Y III (NOR ORIENTE: GUASTATOYA-CHIQUIMULA-ZACAPA-PUERTO BARRIOS), DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. 2004”, conforme lo demandan los Estatutos de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, previo a optar al título de:

## **CIRUJANO DENTISTA**

Quiero agradecer a todas aquellas personas que colaboraron y apoyaron la realización de este trabajo de investigación, en especial a los asesores de esta tesis: al Dr. Víctor Hugo Lima, al Dr. David de Jesús Yaeggy y al Dr. Kurt Dahinten, y a ustedes distinguidos miembros del honorable tribunal examinador, reciban mis más altas muestras de consideración y respeto.

## INDICE

Sumario	2
Introducción	3
Antecedentes	4
Planteamiento del problema	5
Justificación	6
Revisión de literatura	7
Objetivos	17
Variables	18
Indicador de variables	18
Definición de variables	19
Materiales y métodos	22
Presentación de resultados	27
Discusión y análisis de resultados	46
Conclusiones	48
Recomendaciones	50
Bibliografía	51
Anexos	53
Firmas para aprobación de informe final	60

## SUMARIO

Estudios previos han demostrado que las maloclusiones pueden deberse no únicamente al posicionamiento de los dientes, sino también a la forma del rostro de una persona. Para determinar si estas dos entidades tienen una relación, se realizó un estudio comparativo entre la clasificación molar de Angle y el patrón facial de Graber. En cada región se estudio una muestra de 140 pacientes a los cuales se les realizaron medidas antropométricas extraorales y se determinó su oclusión molar. Los resultados obtenidos en cuanto a la relación molar de Angle y el patrón facial de Graber fueron similares comparados con los estudios de Aguilar, en donde la clase I de Angle es la más significativa así como el patrón mesocefálico de Graber. En la región II se presentó un total de 50 (65.71%) pacientes clase I de Angle y 86 (61.43%) pacientes mesocefálicos. Al comparar estas dos entidades, se presentó con mayor frecuencia el patrón mesocefálico con la clase I con 61 (43.57%) pacientes. En la región III se presentó un total de 92 (65.68%) pacientes clase I de Angle y 89 (63.58%) pacientes mesocefálicos. Al comparar estas dos entidades, se presentó con mayor frecuencia el patrón mesocefálico con 63 (44.99%) pacientes. Por lo tanto, se concluye que el patrón facial se encuentra con mucha frecuencia relacionado con la oclusión molar de Angle.

## INTRODUCCIÓN

En la práctica clínica normalmente se atienden pacientes de diferentes edades, en odontología es muy importante ya que a edades menores se pueden interceptar y corregir maloclusiones y guiar el crecimiento de los huesos faciales que después del desarrollo de un individuo el tratamiento es mucho más complejo, por lo que un adecuado diagnóstico sumado a un buen examen clínico son de suma importancia para poder detectar desviaciones fuera de lo normal, por lo que esta investigación se orienta en este sentido.

Este trabajo consistió en determinar y comparar la frecuencia entra las maloclusiones dentales clasificación de Angle (relación molar) y el patrón morfológico facial (clasificación de Graber), en adolescentes de 13 a 16 años, de ambos sexos, del nivel básico de institutos públicos de las cabeceras departamentales de las regiones de salud II (norte: Cobán-Salamá) y III (nor oriente: El Progreso-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios), de la República de Guatemala.



## ANTECEDENTES

La morfología facial es influenciada por múltiples factores que pueden modificarla en cualquier etapa de la vida, como por ejemplo, la musculatura, traumatismos, tratamientos de ortodoncia, posicionamiento de huesos, factores genéticos, entre otros. Basándose en estos datos, Thomas M. Graber diferenció tres patrones morfo-faciales según las características clínicas que presentaban sus pacientes, así como las formas de sus arcadas dentarias y tomando como referencia las alturas y anchuras de la cara los dividió en: braquiocefálico, cara más ancha que larga con arcadas trapezoidales, mesocefálico, anchura y altura de cara en similares proporciones y arcadas en forma de “U” y dolicocefálico con caras más largas que anchas y arcadas con forma de “V”.

En tanto, Edward H. Angle trataba de unificar criterios en cuanto a clasificar la relación de las cúspides de las primeras molares permanentes, formulando la muy conocida clasificación molar de Angle en donde: clase I, la cúspide mesiobucal de la primer molar superior permanente articula en el surco mesiobucal del primer molar inferior permanente, clase II: la cúspide mesiobucal de la primer molar permanente superior articula por delante del surco mesiobucal de la primer mola inferior permanente y clase III: la cúspide mesiobucal de la primer molar permanente articula hacia distal del surco mesiobucal de la primer molar permanente inferior.

Basándose este estudio en estas dos clasificaciones y sabiendo que las distintas maloclusiones pueden relacionarse con diferentes patrones de morfología facial, se realizó un trabajo comparativo entre estas dos entidades (patrón de morfología facial de Graber y relación molar de Angle), en institutos públicos de nivel básico de las cabeceras departamentales de las diferentes regiones de salud de la República de Guatemala, en donde se seleccionó una muestra representativa de estudiantes a los cuales se les realizaron mediciones antropométricas extrabucales e intrabucales con lo que se determinó su oclusión y patrón de morfología facial, con estos datos se elaboraron tablas y gráficas para poder interpretar y comparar los resultados.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se conoce que el pico máximo de crecimiento craneal-maxilar-mandibular coincide con la maduración sexual corporal que se manifiesta entre los 10 y 12 años en las niñas y de 12 a 14 años en los niños <sup>(2)</sup>.

Desde el punto de vista morfológico el pico máximo de crecimiento craneal-maxilar-mandibular define las líneas curvas y el contorno del rostro humano, las formas típicas individuales de la apariencia facial que tendrá el individuo toda su vida. Sin embargo, este complejo cráneo-facial puede verse alterado o influenciado por diversos factores como lo son: genéticos, patológicos, externos o ambientales (accidentes, tratamientos ortodóncicos, por malposiciones dentales, etc) que de forma directa o indirecta modifican la apariencia final del rostro de una persona <sup>(1,2)</sup>.

Graber, considerando la morfología cráneo-facial en analogía con las capas germinales embrionarias: ectodermo, mesodermo y endodermo y utilizando como base la forma de los arcos dentales, estableció su nomenclatura del patrón morfológico facial esquelético en: braquiocefálico (ectodermo), mesocefálico (mesodermo) y dolicocefálico (endodermo) (clasificación de Graber). Por otra parte, otra entidad: la clasificación de la relación molar de Edward Angle que utiliza el primer molar superior e inferior como llave de la oclusión dental, en perfecta relación uno con otro y las diferentes combinaciones maloclusales que se dan entre sí (clase I, clase II y clase III) se utiliza como un medio clínico para diagnosticar diferentes maloclusiones máxilo-dento-faciales.

Por lo tanto, se planteó la necesidad de realizar este estudio para poder determinar: ¿cuál es la relación entre la frecuencia de maloclusiones dentales, clasificación de Angle (relación molar), y el patrón morfológico facial, clasificación de Graber, en adolescentes de 13 a 16 años de edad del nivel básico de institutos públicos de las cabeceras departamentales de las diferentes regiones de salud de la República de Guatemala?

## JUSTIFICACIÓN

Este estudio fue necesario realizarlo debido a que como odontólogos es de suma importancia diagnosticar, referir o tratar al paciente que pueda presentar anomalías en su oclusión o en el patrón facial.

Sin embargo es muy limitada la bibliografía a la cual podemos referirnos para obtener información acerca de este tipo de estudios, en especial al comparar las frecuencias de maloclusión molar de Angle y el patrón facial de Graber

Por lo tanto es necesario realizar un estudio comparativo entre la frecuencia de la tradicional clasificación oclusión-relación molar de Angle, clase I, II, III y la morfología esquelética facial de Graber, dolicocefálico, mesocefálico y braquiocefálico debido a que representan dos entidades distintas pero estrechamente relacionadas, debido a que una afecta indistintamente a la otra, lo que desde el punto de vista diagnóstico permite al clínico distinguir y detectar con cierta premura una anomalía de origen dental de una posible esquelética o ambas.

## REVISION DE LITERATURA

### 1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

Los conocimientos básicos sobre el crecimiento y desarrollo craneofacial son fundamentales para el diagnóstico de las complejas modificaciones que ocurren a lo largo de distintas etapas de la vida de un individuo, la coordinación perfecta de factores de incremento y desarrollo craneofacial, consolidan la oclusión dentaria, insertada en un rostro bien proporcionado <sup>(13)</sup>.

Las malposiciones dentarias muchas veces tienen relación con irregularidades en la posición espacial de la maxila y mandíbula y estos huesos con la base del cráneo, por consiguiente, influyen sobre el crecimiento y desarrollo craneofacial dentro de los patrones normales, pues son esenciales para una estética facial armoniosa <sup>(13)</sup>.

Ciertamente no se pueden comprender los procesos correlativos de crecimiento y desarrollo del cráneo y de la cara sin volver a los conceptos básicos de crecimiento y desarrollo, los cuales se describirán a continuación.

#### 1.1. CRECIMIENTO.

Representa un aumento permanente e irreversible del volumen, aunque limitado en el tiempo y el espacio, en duración y magnitud <sup>(13)</sup>.

Durante la adolescencia, la velocidad de crecimiento se incrementa, alcanza un pico máximo y después desciende, este incremento de la velocidad es comúnmente conocido como “estirón” de la pubertad <sup>(2)</sup>.

Según Juan Aguilar, existe una estrecha relación entre los picos puberales de crecimiento facial y la estatura <sup>(2)</sup>.

#### 1.2. DESARROLLO.

Es esencialmente un progreso hacia la madurez e incremento en el grado de organización <sup>(13)</sup>.

Como se estableció, el crecimiento significa un aumento del volumen, sea por multiplicación celular, o por un aumento del volumen celular. El crecimiento total se debe, en definitiva, al crecimiento de las partes. Por eso podemos decir que los tejidos crecen debido a los siguientes procesos: hiperplasia, hipertrofia e hipertrofoplasia. Es necesario mencionar otros tres procesos de crecimiento de tejidos y órganos, como lo son: el intersticial, aposicional e intersticioaposicional <sup>(13)</sup>.

El crecimiento intersticial consiste en anexar nuevos elementos celulares en los intersticios de los ya existentes, la mayoría de tejidos crece de esta manera.

El crecimiento aposicional se basa en anexar capas superpuestas de nuevos elementos a los que ya existen, es el caso típico de los tejidos óseos. Y en el crecimiento intersticioaposicional los dos procesos anteriormente citados funcionan coordinadamente.

El hueso crece por un mecanismo de aposición y resorción, el primero a expensas de células osteoblásticas, y el segundo a expensas de las células osteoclasticas, las células que forman el tejido óseo permanecen atrapadas en la matriz osteoide que se calcifica, y por causa de esto no pueden multiplicarse. Por ese motivo el hueso crece por oposición a expensas del periostio y del endosito <sup>(13)</sup>.

El mecanismo de crecimiento es activo en los adolescentes, es decir, en ellos hay más aposición ósea que resorción, por esta razón un individuo modifica sus dimensiones, en el adulto hay un equilibrio entre los procesos de aposición y resorción y en los ancianos, la resorción es mayor que la aposición <sup>(13)</sup>.

Los conceptos anteriormente expuestos son fundamentales para comprender el crecimiento cráneo-facial, ya que innumerables maloclusiones son consecuencia de alteraciones en el crecimiento normal de piezas óseas distantes de los arcos dentarios.

El crecimiento de los huesos que componen el esqueleto facial es extremadamente complejo por las intrincadas combinaciones de desplazamiento primario, secundario y remodelación ósea.

### 1.3. CRECIMIENTO DEL MAXILAR SUPERIOR <sup>(4, 6,13)</sup>.

La maxila crece en modelo intramembranoso, por aposición y resorción en casi toda su extensión y por proliferación del tejido conjuntivo sutural en los puntos en que este hueso se une a piezas vecinas (frontal, zigomáticos, palatino y proceso pterigoideo del esfenoides.) El área principal o centro de crecimiento de la maxila se sitúa en la región de la tuberosidad.

Las áreas de aposición se localizan en:

- tuberosidad.
- proceso alveolar.
- región de la espina nasal anterior.
- suturas: frontomaxilar, cigomáxicomaxilar, pterigopalatina.
- superficie bucal del paladar.

Las áreas de resorción se localizan en:

- Porción nasal del proceso palatino del maxilar.
- Superficie vestibular de la maxila anterior al proceso zigomático.
- Región del seno maxilar.

En el crecimiento de la maxila, tenemos que ponderar que, debido a sus conexiones con la base del cráneo, el desarrollo de ésta, que es de origen cartilaginoso, influye en la maxila que es de origen membranoso. Por causa del dominio de los huesos de origen cartilaginoso sobre los de origen membranoso, el crecimiento a lo ancho del maxilar termina tempranamente siguiendo la curva de crecimiento neural de la base del cráneo. Según Graber, este hecho contrasta con el crecimiento de la maxila hacia abajo y adelante que sigue la curva general del crecimiento.

Es necesario aclarar que la maxila tiene un trayecto predominante de crecimiento hacia atrás y hacia arriba, sin embargo, su desplazamiento se hace hacia delante y hacia abajo. Este aumento intenso y continuo del hueso en la región de la maxilar, durante la fase de crecimiento, es el que permitirá que los molares permanentes tengan espacio para la erupción.

#### **1.4. CRECIMIENTO DEL MAXILAR INFERIOR** <sup>(4, 6,13)</sup>.

La mandíbula es un hueso de origen membranosos que se desarrolla lateralmente al cartílago de Meckel, componente cartilaginoso del primer arco branquial, secundariamente en la región del cóndilo, apófisis coronoides y también ángulo mandibular, se forma tejido cartilaginoso, cuya osificación ejercerá un papel muy importante en el crecimiento mandibular, por lo tanto, la proliferación del tejido cartilaginoso de la cabeza del cóndilo, la aposición y resorción superficial en el cuerpo y rama ascendente (tipo membranosos) constituyen el complejo mecanismo de crecimiento de este hueso.

Según Flavio Vellini-Ferreira, cuando estudiamos la oclusión verificamos que ella no solo depende del modelo de erupción de los dientes, sino del patrón de crecimiento de los huesos que componen el esqueleto facial y la base del cráneo <sup>(4)</sup>.

#### **2.- TIPO CORPORAL Y FORMA FACIAL** <sup>(1,6) (anexo No.2)</sup>.

Los individuos se clasifican de acuerdo a su constitución corporal, los sistemas más comunes de somatotipos clasifican a los seres humanos según la forma en que su físico combina los rasgos de los tres arquetipos básicos:

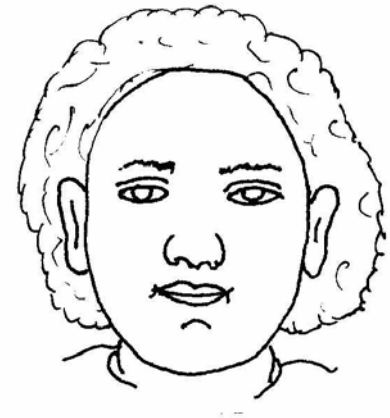
- endomorfo.
- mesomorfo.
- ectomorfo

Diferentes estudios correlacionaron los hallazgos cefalométricos con la constitución corporal. Björk, utilizando este método, encontró que la robustez generalmente iba acompañada por arcos dentarios grandes y dientes grandes. También parecía haber una relación positiva entre la constitución corporal y erupción dentaria, ya que la erupción más temprana estaba asociada con robustez esquelética. Graber en base a esta relación, diseñó una clasificación donde relacionaba la forma de las arcadas y la forma facial en los siguientes tipos:

- braquiocefálico.
- mesocefálico
- dolicocefálico

### 2.1. BRAQUICEFÁLICO <sup>(1, 4,6)</sup>.

Poseen caras amplias, cortas y anchas, con arcadas dentarias trapezoidales o cuadradas, altura facial corta, perfil prognático, diámetro transversal mas ancho y más corto que el diámetro anteroposterior craneal <sup>(1,6)</sup>.



### 2.2. DOLICOCEFÁLICO <sup>(1, 4,6)</sup>.

Poseen caras angostas y largas, con arcadas dentarias angostas en forma de V, perfil retrognático, altura facial larga, diámetro transversal más estrecho y más largo que el diámetro anteroposterior craneal <sup>(1,6,10)</sup>.



### 2.3. MESOCEFÁLICO <sup>(1, 4, 6)</sup>.

Se encuentra clasificado entre ambos tipos.(braquicefálico y dolicocefálico). Cara similar en altura y ancho, arcadas dentarias en forma de U, perfil recto, altura facial similar al ancho facial, diámetro transversal similar al diámetro anteroposterior craneal <sup>(1, 6, 10)</sup>.



Las maloclusiones pueden variar con el tipo facial, sin embargo no se puede decir que las arcadas angostas inevitablemente se presentan con las caras angostas y las arcadas amplias con las caras amplias <sup>(4)</sup>.



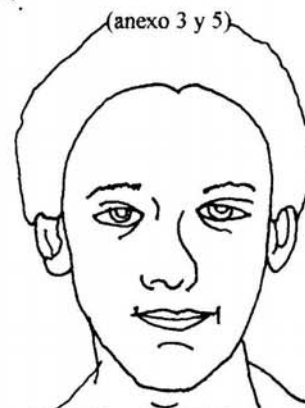
### 3. PROPORCIONES FACIALES <sup>(1, 2, 4,9)</sup> (anexo No. 3)

Desde el advenimiento de la radiografía cefalométrica, Odontólogos y Ortodoncistas usan muy a menudo mediciones antropométricas (por ejemplo mediciones directas durante el examen clínico) los cuales ayudan al establecimiento de las proporciones faciales, es de notarse que las mediciones pueden ser hechas sobre una película cefalométrica pero otras no podrían ser, cuando existen dudas a cerca de las de las proporciones faciales es mejor realizar las mediciones clínicamente que esperar por el análisis cefalométrico, porque las distancias entre un tejido suave y un tejido duro pueden ser importantes.

Los parámetros de medidas faciales antropométrica son el ancho bicigomático, ancho gonial, altura facial y el plano mandibular (Go-Me) <sup>(anexo No.4)</sup>

#### 3.1 ANCHO CIGOMÁTICO: (zy-zy)

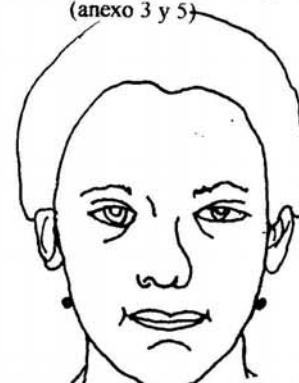
La distancia bicigomática, se localiza en la zona más prominente de los arcos zigomáticos, la medición determina la anchura facial, al relacionar la altura con la anchura, el resultado ayuda a determinar el tipo de cara: ancha, media y larga <sup>(4)</sup>.



Ancho bicigomático valor normal 137 mm en varones y 130 mm en mujeres.  
(anexo 3 y 5)

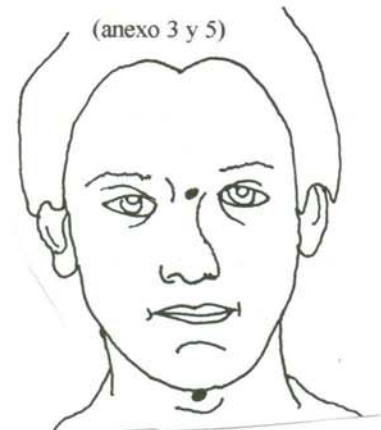
#### 3.2 ANCHO GONIAL: (go-go)

Se localiza en el ángulo de unión del cuerpo mandibular con la rama, esta medida se toma de ángulo gonial a ángulo gonial. También se utiliza para determinar el tipo de cara: ancha, media y larga <sup>(4)</sup>.



Ancho gonial valor normal 97 mm en varones y 91 mm en mujeres.

**3.3 ALTURA FACIAL:** Evalúa las proporciones verticales faciales las cuales pueden ser observadas durante el examen completo de la cara, pero algunas veces son más claros de perfil, una cara bien proporcionada puede ser dividida en tercios verticales. Estos puntos se localizan trazando tres perpendiculares al plano sagital medio <sup>(4)</sup>.



(anexo 3 y 5)  
La altura facial se mide de glabella (na) a borde inferior de la mandíbula. En varones 121 mm y 112 mm en mujeres.

Estos puntos son:

- cresta superciliar o glabella(Na)
- punto subnasal.
- punto mentón. (Sub-mentoniano, parte más inferior del mentón o borde inferior de la mandíbula).

Estos puntos dividen la cara en dos mitades que son el área superior o naso-orbitaria y área inferior o bucal. Ambas zonas deben tener idéntica altura para que el tercio medio e inferior de la cara estén debidamente proporcionados. Una desviación de la proporción establecida permite **expresar** si el tercio inferior facial (dimensión vertical de la caja bucal) es largo o corto con relación al **resto** de la cara <sup>(4)</sup>.

**3.4 PLANO MANDIBULAR:**

Es otra evaluación vertical facial, este punto se localiza del ángulo de la mandíbula a la parte más inferior del mentón. Se toma del punto de unión o ángulo que forma la rama con el cuerpo mandibular (go) hacia el punto mentón (me) <sup>(4)</sup>.



(anexo 3 y 5)  
Valor normal en varones y mujeres 81.5 mm.

Es importante tomar en cuenta algunas medidas para evaluar ciertas proporciones como la relación existente entre los anchos entre los ojos nariz y boca. Desde una vista frontal, es importante examinar la cara para establecer la simetría bilateral. Un pequeño grado de asimetría bilateral de la cara existe en la mayoría de los individuos. Esto puede identificarse por medio de la comparación fotográfica de la cara. Ligeras desviaciones en las proporciones verticales ocurren frecuentemente, pero pueden ser notadas por la desproporción de la longitud de la cara en el tercio medio o en el tercio inferior <sup>(1)</sup>.

## **2. CLASIFICACION DE ANGLE: RELACION MOLAR** <sup>(1, 8,10)</sup> (anexo No.4)

Para clasificar la oclusión, se debe tener un concepto de la oclusión normal. Un sistema de clasificación es un agrupamiento de casos clínicos, de aspecto similar.

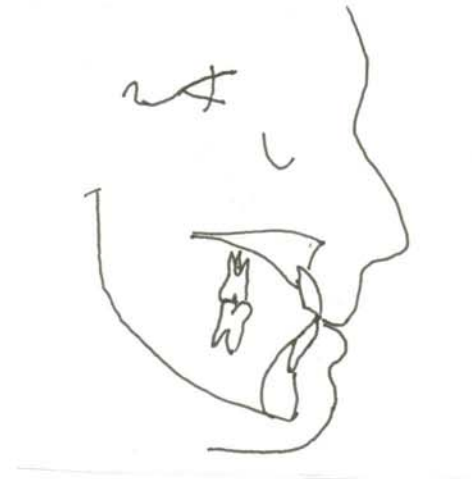
Se ha dicho que la introducción del sistema de clasificación de las maloclusiones de Angle, fue el paso principal para convertir los conceptos clínicos desorganizados en la ciencia de la Ortodoncia.

De todos los métodos de clasificar maloclusiones presentados a los profesionales, solamente dos persisten y son usados en la actualidad. Uno de ellos, el sistema de Angle, se emplea intacto, el otro sistema es el de Saimond.

El que compete a este estudio es el sistema de clasificación de Edward H. Angle, que se basa en las relaciones anteroposteriores de los maxilares entre sí. Angle presentó su clasificación originalmente, sobre la teoría que el primer molar permanente superior estaba invariablemente en posición correcta y las clasificó en clase I, clase II y clase III. El énfasis en la relación de los primeros molares permanentes ha hecho que los clínicos ignoren el esqueleto facial y piensen solamente en términos de la posición de los dientes. A pesar de críticas a este sistema de clasificación, el método de Angle para clasificar casos es el más práctico y, por lo tanto, el más popular en uso actualmente <sup>(1)</sup>.

### 3.1 CLASE I (NEUTROCLUSIÓN) <sup>(1, 8,10)</sup>

Las oclusiones en las que hay una relación anteroposterior normal entre maxilar superior e inferior, se ubica en esta clase. El reborde triangular de la cúspide mesiobucal del primer molar permanente superior, articula en el surco mesiobucal del primer molar permanente inferior. La base ósea que soporta la dentadura inferior está directamente por debajo del maxilar superior, y ninguna de las dos está demasiado adelante o atrás en relación con el cráneo.



### 3.2 CLASE II (DISTOCLUSIÓN) <sup>(1, 8,10)</sup>

Constituyen esta clase las maloclusiones en las que hay una relación “distal” del maxilar inferior respecto al superior. El surco mesiobucal del primer molar permanente inferior articula por detrás de la cúspide mesiobucal del primer molar superior permanente.



### 3.3 CLASE III (MESIOCLUSIÓN) <sup>(1, 8,10)</sup>

Las maloclusiones en las que hay una relación “mesial” del maxilar inferior con respecto al superior. El surco mesiobucal del primer molar permanente inferior articula por delante de la cúspide mesiobucal del primer molar permanente superior.



También puede hablarse de subdivisión en caso que afecte únicamente a uno de los lados, izquierdo o derecho. La relación incisiva suele estar invertida con los incisivos superiores ocluyendo por lingual de los inferiores <sup>(4)</sup>.

## OBJETIVOS

### GENERAL

Realizar un estudio comparativo entre la frecuencia de maloclusiones dentales, clasificación de Angle (relación molar), y el patrón morfológico facial, clasificación de Graber, en adolescentes de 13 a 16 años, de ambos sexos, del nivel básico de institutos públicos de las cabeceras departamentales de las diferentes regiones de salud de la República de Guatemala.

### ESPECÍFICOS

1. Determinar la frecuencia de relación molar de Angle clase I, II y III bilateral, por edad y sexo.
2. Determinar la frecuencia del patrón morfológico de Graber, braquiocefálico, mesocefálico y dolicocefálico, por edad y sexo.
3. Comparar la frecuencia de relación molar clase I de Angle bilateral, patrón morfológico facial de Graber braquiocefálico, mesocefálico y dolicocefálico.
4. Comparar la frecuencia de relación molar clase II de Angle bilateral, patrón morfológico facial de Graber braquiocefálico, mesocefálico y dolicocefálico.
5. Comparar la frecuencia de relación molar clase III de Angle bilateral, patrón morfológico facial de Graber braquiocefálico, mesocefálico y dolicocefálico.

## **VARIABLES**

### **VARIABLES INDEPENDIENTES:**

1. Clasificación relación molar.
2. Patrón morfológico facial.
3. Regiones de salud de la República de Guatemala.

### **VARIABLES DEPENDIENTES:**

1. Frecuencia.
2. Edad.
3. Nivel básico.
4. Sexo.

## **INDICADOR DE VARIABLES**

### **VARIABLES INDEPENDIENTES**

1. Clasificación relación molar de Angle clase I, II y III.
2. Patrón de morfología facial de Graber, Braquiocefálico, mesocefálico y dolicocefálico.
3. Regiones del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, las cuales son ocho.

### **VARIABLES DEPENDIENTES**

1. Frecuencia de relación molar de Angle Clase I, II, III y el patrón facial de Graber dolicocefálico, mesocefálico y braquiocefálico.
2. Edad referida por el paciente al momento de examinarlo que es de 13 a 16 años en este estudio.
3. Estudiante inscrito en el establecimiento del nivel básico.
4. El sexo se observa por la condición de varón o mujer.

## DEFINICIÓN DE VARIABLES

### VARIABLES INDEPENDIENTES:

#### 1. CLASIFICACIÓN DE ANGLE RELACION MOLAR:

1.1. CLASE I (NEUTROCLUSIÓN): Se refiere a las maloclusiones en las que hay relación anteroposterior normal entre maxilar superior e inferior. El vértice de la cúspide mesiobucal del primer molar permanente superior, articula en el surco mesiobucal del primer molar permanente inferior. La base ósea que soporta la dentadura inferior está directamente por debajo del maxilar superior, y ninguna de los dos está demasiado adelante o atrás en relación con el cráneo <sup>(1, 8,10)</sup>.

1.2. CLASE II (DISTOCLUSIÓN): Constituye esta clase las maloclusiones en las que hay relación distal del maxilar inferior respecto al superior. El vértice de la cúspide mesiobucal de la primer molar superior permanente, articula por delante del surco mesiobucal de la primer molar inferior permanente <sup>(1, 8,10)</sup>.

1.3. CLASE III (MESIOCLUSIÓN): Las maloclusiones en las que hay una relación mesial del maxilar inferior con respecto al superior. El surco mesiobucal del primer molar permanente inferior articula por delante de la cúspide mesiobucal del primer molar permanente superior <sup>(1, 8,10)</sup>.

#### 2. PATRÓN MORFOLÓGICO FACIAL CLASIFICACION DE GRABER:

2.1. BRAQUIOCEFÁLICO: Poseen cara amplias, cortas y anchas, arcadas dentales trapezoidales o cuadradas, perfil prognático, altura facial corta, diámetro transversal más ancho y más corto que el diámetro anteroposterior craneal <sup>(1,4,6)</sup>.

2.2. MESOCEFÁLICO: Cara similar en altura y ancho, arcadas dentarias en forma de “U”, perfil recto, altura facial similar al ancho facial, diámetro transversal similar al diámetro anteroposterior craneal <sup>(1, 4,6)</sup>.

2.3. DOLICOCEFÁLICO: Poseen caras angostas y largas con arcadas dentarias angostas en forma de “V”, perfil retrognático, altura facial larga, diámetro transversal más estrecho y más largo que el diámetro anteroposterior craneal <sup>(1, 4,6)</sup>.



### 3. REGIONES DE SALUD DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA:

3.1. Según la ley de regionalización del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, las regiones de salud de la República de Guatemala son ocho:

<b>REGION</b>	<b>DEPARTAMENTO</b>	<b>CABECERA</b>
(I) METROPOLITANA	GUATEMALA	GUATEMALA
(II) NORTE	ALTA VERAPAZ BAJA VERAPAZ.	COBAN SALAMA.
(III) NOR-ORIENTE	PROGRESO IZABAL ZACAPA CHIQUMULA.	GUASTATOYA PUERTO BARRIOS ZACAPA CHIQUMULA.
(IV) SUR-ORIENTE	SANTA ROSA JALAPA JUTIAPA	CUILAPA. JALAPA. JUTIAPA.
(V) CENTRAL	CHIMALTENANGO SACATEPEQUEZ. ESCUINTLA.	CHIMALTENANGO ANTIGUA GUAT. ESCUINTLA.
(VI) SUR-OCCIDENTE	SOLOLA TOTONICAPÁN. QUETZALTENANGO. SUCHITEPÉQUEZ. RETALHULEU. SAN MARCOS.	SOLOLA TOTONICAPÁN. QUETZALTENANGO. MAZATENANGO. RETALHULEU. SAN MARCOS.
(VII) NOR-OCCIDENTE	HUEHUETENANGO QUICHE.	HUEHUETENANGO SANTA CRUZ DEL QUICHE.
(VIII) PETEN	PETEN	FLORES.

#### VARIABLES DEPENDIENTES:

1. **FRECUENCIA:** Cantidad de veces que se repite o tiene lugar un suceso.
2. **EDAD:** Período transcurrido desde el nacimiento que se expresa en años, meses y días.

3. NIVEL BÁSICO: Estudios que se efectúan después de cumplir la primaria y se realizan en un período de tres años consecutivos.
4. SEXO: Condición orgánica que distingue al macho de la hembra o lo masculino de lo femenino.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó de la siguiente forma:

1. Definición de la población de estudio y del marco de muestreo.
2. Diseño y tamaño de la muestra.
3. Definición de los criterios de inclusión.
4. proceso de calibración de los examinadores.
5. Realización del trabajo de campo.
6. Análisis de datos.
7. Presentación y discusión de resultados.

### 2. POBLACIÓN DE ESTUDIO Y MARCO DE MUESTREO:

Todos los estudiantes comprendidos entre las edades de 13 a 16 años de ambos sexos, del nivel básico inscritos en el año 2004 en institutos públicos de la república de Guatemala.

El marco de muestreo estuvo constituido por el listado oficial de escuelas del nivel básico de las cabeceras departamentales, urbanas para el ciclo académico 2004. Esta información fue brindada por el Ministerio de Educación de la República de Guatemala.

2. DISEÑO DE LA MUESTRA: Para la presente investigación se utilizará un diseño de muestra por conglomerados, formado por institutos públicos del nivel básico de la República de Guatemala.

De cada conglomerado se seleccionará aleatoriamente estudiantes de ambos sexos comprendidos entre los 13 y 16 años de edad, inscritos en el ciclo escolar 2004. La muestra se calculará de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Nc \cdot X \cdot \text{Var} \cdot *ED}{LE \cdot X \cdot \frac{N-1}{N} + Nc \cdot X \cdot \frac{\text{Var}^2}{N}}$$

n= Tamaño de la muestra.

Nc= Nivel de confianza deseada o intervalo de confianza.(de 0.96)

Var= Variabilidad estimada a partir de los parámetros conocidos.

Le= Límite de error deseado. (se usó de 0.05%)

N= Población total (444,345 estudiantes).

Ed= Efecto de diseño por usar conglomerados.

Los cuales se definen como:

#### POBLACIÓN TOTAL (N):

Número total de estudiantes inscritos en los tres grados que comprende el nivel básico de institutos públicos de las cabeceras departamentales, que según datos del Ministerio de Educación en su unidad informática ascendió a 444,345 escolares para el año 2004.

#### NIVEL DE CONFIANZA (Nc):

Representa el valor que indica la certeza, previo a la toma de la muestra que el investigados desea tener respecto a lo que el intervalo de confianza contenga el verdadero parámetro o diferencia, para esta investigación se utilizó el valor 1.96.

#### LIMITE DE ERROR (Le):

Dato que sirve para determinar la veracidad de la amplitud de la muestra obtenida. Se usó en este estudio el valor de 0.05% para disminuir las posibilidades de un error en los resultados de la muestra.

#### TAMAÑO DE LA MUESTRA:

El tamaño de la muestra obtenido según la formula anteriormente indicada es de 1,120 estudiantes distribuidos en las ocho regiones del Ministerio de Salud Publica y Asistencia Social.

### 3. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

- Escolares de ambos sexos que tengan presente sus cuatro primeras molares permanentes.
- Comprendido entre los 13 a 16 años de edad.
- Que resida en las cabeceras departamentales.
- Que asista a establecimientos urbano-estatales.

### 4. CALIBRACIÓN

Se llevaron a cabo tres sesiones de calibración entre asesores e investigadores para unificar criterios durante la primera semana previo a efectuar el estudio de campo de la siguiente manera:

1. Primera sesión: resumen del contenido bibliográfico para afinar conocimientos teórico-prácticos del tema a investigar.
2. Segunda sesión: Revisión del uso del calibrador Vernier, para estandarizar el procedimiento realizando una práctica entre los investigadores para revisar que sea adecuada la técnica para el estudio.
3. Tercera sesión: coordinación del trabajo de campo revisando el procedimiento clínico que se llevará a cabo, el uso de la ficha de recolección de datos, recursos con que se cuenta, etc.

### 5. REALIZACIÓN DEL TRABAJO DE CAMPO

#### 5.1. CONSENTIMIENTO

Se giraron solicitudes a los directores de los institutos seleccionados para la muestra, en la cual iba una breve explicación de lo que consiste el estudio y el procedimiento clínico que se llevará a cabo indicando la fecha, la hora y algunos recursos que se necesitarán.(ver anexo No. 6).

#### 5.2. ANAMNESIS:

Se llenó una ficha clínica preparada para este estudio (ver anexo No. 1) en donde se obtuvieron los datos generales del paciente, edad, establecimiento y región de salud.

Se informó a todos los individuos de la muestra las razones del estudio y seguidamente se solicitó su consentimiento informado y comprendido (componente bioético de la investigación), por ser menores de edad esto último se dirigirá a los padres de familia o en su defecto a los tutores. (ver anexo No. 7)

### 5.3. EXAMEN CLINICO

Los hallazgos del examen clínico fueron anotados en una ficha clínica (ver anexo No. 1). Para iniciar la actividad se informó a todos los estudiantes seleccionados en la muestra las razones de este estudio y el procedimiento clínico que se llevará a cabo. El examen clínico se realizó en dos fases:

1. Intrabucal: se efectuó con el paciente sentado en su escritorio, tratando de que exista la mayor cantidad de luz natural o artificial posible, y con un reflector alumbrando el área intrabucal, haciendo uso de bajalenguas y espejos, se evaluará su relación molar de ambos lados.
2. Extrabucal: se hizo a través de mediciones clínicas de la altura y anchura facial con calibrador tipo Vernier.

Todos estos datos fueron trasladados a la ficha clínica en donde se anotó el tipo de relación molar y las medidas antropométricas de altura y anchura facial se anotaron en mm. Estos datos se compararon con las medidas obtenidas de Graber <sup>6</sup> y de Abreu <sup>1</sup>, para poder determinar el patrón facial braquiocefálico, mesocefálico o dolicocefálico de Graber (ver anexo 5).

### 6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Una vez obtenidos los valores de cada paciente en su ficha, se hizo el trabajo estadístico. Ello mediante la sumatoria de totales y sub-totales (sumatoria de los diferentes aspectos evaluados), todo ello se presenta en la sección de resultados por medio de cuadros.

### 7. RECURSOS

#### 7.1 PERSONAL HUMANO PARTICIPANTE:

1. Odontólogos participantes (investigadores)

2. Estudiantes del nivel básico de Institutos públicos comprendidos entre las edades de 13 a 16 años.
3. Asesores.
4. Maestros.
5. Revisores de la comisión de tesis.

## PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

La presentación de los resultados se hace en dos secciones; por ser un trabajo grupo, en forma individual y, a nivel nacional, mediante un consolidado, como sigue:

- a. La sección I corresponde a los resultados obtenidos de las cabeceras departamentales de las regiones de salud II(norte: Cobán-Salamá) y III (nor-orient: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios). La muestra de la presente sección fue aleatoria, por conglomerados, integrada por 140 pacientes por región, entre las edades de 13 a 16 años. En la region II (norte) se estudiaron 69 (49.27 %) pacientes femeninos y 71 (50.71%) pacientes masculinos, la clase I de Angle fue la más frecuente con 50 (35.71%) pacientes, la menos representativa fue la clase III con 7 (5.00%) pacientes del sexo femenino (ver cuadro No.1) . En el sexo masculino, la clase I de Angle fue la más frecuente con 42 (30.00%) pacientes y la menos frecuente la clase III con 12 (8.57%), la edad más frecuente fue de 16 años con 55 (39.28%) pacientes, la menos frecuente fue 14 años con 25 (17.86%) pacientes examinados (ver cuadro No.2)

El patrón mesocefálico se presentó tanto en el sexo femenino con 42 (30.00%) pacientes, como en el sexo masculino con 44 (31.44%) pacientes, el patrón dolicocefálico fue el menos frecuente tanto en el sexo femenino con 4 (2.85%) pacientes, como en el sexo masculino con 2 (1.42%) (ver cuadro No.3 y No. 4).

La clasificación molar de Angle clase I se relacionó con mayor frecuencia con el patrón facial de Graber mesocefálico, en el sexo femenino con 33 (23.60%) pacientes y en el sexo masculino con 28 (20.00%) pacientes. La clasificación molar de Angle que menos se relacionó con el patrón facial de Graber dolicocefálico en el sexo femenino con 0 (0.00%) pacientes, en el sexo masculino fue la clase I de Angle que se relacionó con el patrón facial de Graber dolicocefálico con 1 (0.71%) pacientes (ver cuadro No. 5 y No.6).



En la región III (nor-oriente) se estudiaron 65 (46.43 %) pacientes femeninos y 75 (53.37%) pacientes masculinos, la clase I de Angle fue la más frecuente en el sexo femenino con 43 (30.70%) pacientes, la menos representativa fue la clase III con 8 (5.60%) pacientes. En el sexo masculino, la clase I de Angle fue la más frecuente con 49 (35.10%) pacientes y la menos frecuente la clase III con 10 (7.00%), la edad más frecuente fue de 13 años con 54 (38.57%) pacientes, la menos frecuente fue 16 años con 11 (7.86%) pacientes examinados (ver cuadro No. 8 y No. 9)

El patrón mesocefálico se presentó con mayor frecuencia, tanto en el sexo femenino con 44 (31.30%) pacientes, como en el sexo masculino con 46 (33.00%) pacientes, el patrón dolicocefálico fue el menos frecuente tanto en el sexo femenino con 6 (4.20%) pacientes, como en el sexo masculino con 7 (4.90%) (ver cuadro No.10 y No. 11)

La clasificación molar de Angle clase I se relacionó con mayor frecuencia con el patrón facial de Graber mesocefálico, en el sexo femenino con 32 (22.85%) pacientes y en el sexo masculino con 31 (22.14%) pacientes. La clasificación molar de Angle que menos se relacionó con el patrón facial de Graber dolicocefálico en el sexo femenino con 0 (0.00%) pacientes, en el sexo masculino fue la clase I de Angle que se relacionó con el patrón facial de Graber dolicocefálico con 2 (1.42%) pacientes (ver cuadro No. 12 y No. 13). **INDIVIDUAL.**

- b. La sección II corresponde a los resultados obtenidos en conjunto de todas las regiones de las cabeceras departamentales de la República de Guatemala, según el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social: región I (metropolitana: Guatemala), región II (norte: Cobán-Salamá), región III (nor-oriente: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios), región IV (sur-oriente: Cuilapa-Jalapa-Jutiapa), región V (Central: Chimaltenango-Antigua Guatemala-Escuintla), región VI (sur-occidente: Sololá-

Totonicapán-Quetzaltenango Mazatenango-Retalhuleu-San Marcos), región VII (nor- occidente: Huehuetenango-Santa Cruz del Quiché), región VIII (Petén: Flores). La muestra de esta sección fue aleatoria, por conglomerados, integrada por 1,120 escolares comprendidos entre las edades de 13 a 16 años, a nivel nacional, la relación entre la clasificación molar de Angle y el patrón de morfología facial de Graber, se observa que la clase I con mesocefálico se presenta con mayor frecuencia con 328 (29.29%) pacientes, seguido por la clase I con braquiocefálico con 210 (18.74%) pacientes y la clase III con el patrón de morfología facial mesocefálico con 151 (13.46 %) pacientes examinados. (ver cuadro No. 16). **CONSOLIDADO.**

# SECCIÓN I -INDIVIDUAL-

**CUADRO No. 1**

Maloclusión molar de Angle y su frecuencia por sexo y edad, en pacientes de la región II. (norte: Cobán y Salamá). 2004\*

RELACIÓN MOLAR (ANGLE)	FEMENINO						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
EDAD â	#	%	#	%	#	%	#
13	12	8.57	3	2.14	2	1.43	17
14	10	7.14	2	1.43	0	0	12
15	12	8.57	1	0.71	0	0	13
16	16	11.43	6	4.28	5	3.57	27
<b>TOTAL</b>	50	35.71%	12	8.56%	7	5.00%	<b>69</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

**CUADRO No. 2**

Maloclusión molar de Angle y su frecuencia por sexo y edad, en pacientes de la región II. (norte: Cobán y Salamá). 2004\*

RELACIÓN MOLAR (ANGLE)	MASCULINO						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
EDAD â	#	%	#	%	#	%	#
13	6	4.29	5	3.57	1	0.71	12
14	8	5.71	4	2.86	1	0.71	13
15	11	7.86	3	2.14	4	2.86	18
16	17	12.14	5	3.57	6	4.29	28
<b>TOTAL</b>	42	30.00%	17	12.14%	12	8.57%	<b>71</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.3

Patrón de morfología facial de Graber y su relación por sexo y edad, en pacientes de la región II. (norte: Cobán y Salamá). 2004\*

PATRON FACIAL (GRABER)	FEMENINO						TOTAL
	BRAQUIOCEFÁLICO		MESOCEFÁLICO		DOLICOCEFÁLICO		
EDAD	#	%	#	%	#	%	#
13	5	3.57	10	7.14	2	1.43	17
14	6	4.29	6	4.29	0	0	12
15	5	3.57	7	5.00	1	0.71	13
16	7	5.00	19	13.57	1	0.71	27
<b>TOTAL</b>	23	16.43%	42	30.00%	4	2.85%	<b>69</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.4

Patrón de morfología facial de Graber y su relación por sexo y edad, en pacientes de la región II. (norte: Cobán y Salamá). 2004\*

PATRON FACIAL (GRABER)	MASCULINO						TOTAL
	BRAQUIOCEFÁLICO		MESOCEFÁLICO		DOLICOCEFÁLICO		
EDAD	#	%	#	%	#	%	#
13	3	2.14	6	4.29	1	0.71	10
14	9	6.43	4	2.86	1	0.71	14
15	6	4.29	14	10.00	0	0	20
16	7	5.00	20	14.29	0	0	27
<b>TOTAL</b>	25	17.86	44	31.44	2	1.42	<b>71</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.5

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la clasificación molar de Angle (I, II y III), por sexo en pacientes de la región II (norte: Cobán y Salamá) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	FEMENINO						TOTAL
	RELACIÓN MOLAR DE ANGLE						
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	15	10.71	6	4.29	2	1.43	23
MESOCEFÁLICO	33	23.57	6	4.29	3	2.14	42
DOLICOCEFÁLICO	2	1.43	0	0	2	1.43	4
<b>TOTAL</b>	50	35.71	12	8.58%	7	5.00%	<b>69</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.6

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la clasificación molar de Angle (I, II Y III), por sexo en pacientes de la región II. (norte: Cobán y Salamá) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	MASCULINO						TOTAL
	RELACIÓN MOLAR DE ANGLE						
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	14	10.00	6	4.29	5	3.57	25
MESOCEFÁLICO	28	20.00	10	7.14	6	4.29	44
DOLICOCEFÁLICO	0	0	1	0.71	1	0.71	2
<b>TOTAL</b>	42	30.00%	17	12.14	12	8.57	<b>71</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.7

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la maloclusión molar de Angle en pacientes de ambos sexos de la región II (norte: Cobán-Salamá) 2004\*

PATRON FACIAL (GRABER)	RELACIÓN MOLAR DE ANGLE						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	29	20.71	12	8.57	7	5.00	48
MESOCEFÁLICO	61	43.57	16	11.43	9	6.43	86
DOLICOCEFÁLICO	2	1.43	1	0.71	3	2.14	6
<b>TOTAL</b>	50	65.71%	29	20.71%	19	13.57	<b>140</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No. 8

Maloclusión molar de Angle y su relación por sexo y edad, en pacientes de la región III  
(nor-oriente: Guastatoya-Chiquimula- Zacapa-Puerto Barrios)2004 \*:

RELACIÓN MOLAR (ANGLE)	FEMENINO						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
EDAD	#	%	#	%	#	%	#
13	15	10.70	2	1.40	2	1.40	19
14	15	10.70	5	3.60	2	1.40	22
15	9	6.4	6	4.30	3	2.10	18
16	4	2.9	1	0.70	1	0.70	6
<b>TOTAL</b>	43	30.70%	14	10.00%	8	5.60	<b>65</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No. 9

Maloclusión molar de Angle y su relación por sexo y edad, enpacientes de la región III (nor-oriente: Guastatoya-Chiquimula- Zacapa-Puerto Barrios) 2004\*.

RELACIÓN MOLAR (ANGLE)	MASCULINO						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
EDAD â	#	%	#	%	#	%	#
13	26	18.60	6	4.30	3	2.10	35
14	12	8.60	8	5.70	2	1.40	22
15	10	7.20	1	0.70	2	1.40	13
16	1	0.70	1	0.70	3	2.10	5
<b>TOTAL</b>	49	35.10%	16	11.40%	10	7.00%	<b>75</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.10

Patrón de morfología facial de Graber y su relación por sexo y edad en pacientes de la región III (nor-oriente: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	FEMENINO						TOTAL
	BRAQUIOCEFÁLICO		MESOCEFÁLICO		DOLICOCEFÁLICO		
EDAD â	#	%	#	%	#	%	#
13	4	2.90	16	11.40	0	0	20
14	2	1.40	17	12.10	3	2.10	22
15	7	5.00	9	6.40	1	0.70	17
16	2	1.4	2	1.40	2	1.40	6
<b>TOTAL</b>	15	10.70%	44	31.30%	6	4.20%	65

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.



### CUADRO No.11

Patrón de morfología facial de Graber y su relación por sexo y edad en pacientes de la región II  
(nor-orient: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	MASCULINO						TOTAL
	BRAQUIOCEFÁLICO		MESOCEFÁLICO		DOLICOCEFÁLICO		
EDAD	#	%	#	%	#	%	#
13	12	8.60	21	15.10	2	1.40	35
14	5	3.60	13	9.30	3	2.10	21
15	4	2.80	8	5.70	1	0.70	13
16	1	0.70	4	2.90	1	0.70	6
<b>TOTAL</b>	22	15.80	46	33.00%	7	4.90%	75

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.12

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la clasificación molar de Angle por sexo en pacientes de la región III (nor-orient:Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	FEMENINO						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	10	7.14	5	3.57	1	0.71	16
MESOCEFÁLICO	32	22.85	7	5.00	4	2.85	43
DOLICOCEFÁLICO	2	1.42	0	0	4	2.85	6
<b>TOTAL</b>	44	35.71%	12	8.57%	9	6.43%	65

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

### CUADRO No.13

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la clasificación molar de Angle por sexo en pacientes de la región III (nor-orient:Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	MASCULINO						TOTAL
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	15	10.71	4	2.85	3	2.14	22
MESOCEFÁLICO	31	22.14	10	7.14	5	3.60	46
DOLICOCEFÁLICO	2	1.42	2	1.42	3	2.14	7
<b>TOTAL</b>	48	34.28%	16	11.43%	11	7.85%	75

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

**CUADRO No.14**

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la maloclusion molar de Angle en pacientes de ambos sexos de la región III (nor-oriente: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios) 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	RELACIÓN MOLAR DE ANGLE						TOTAL #
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	25	17.85	9	6.42	4	2.85	38
MESOCEFÁLICO	63	44.99	17	12.14	9	6.45	89
DOLICOCEFÁLICO	4	2.85	2	1.42	7	4.99	13
<b>TOTAL</b>	92	65.68%	28	19.98%	20	14.29%	140

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

**CUADRO No.16**

Patrón de morfología facial de Graber y su relación con la maloclusion molar de Angle en pacientes de ambos sexos de las ocho regiones del Ministerio de Salud de la República de Guatemala 2004\*.

PATRON FACIAL (GRABER)	RELACIÓN MOLAR DE ANGLE						TOTAL #
	CLASE I		CLASE II		CLASE III		
	#	%	#	%	#	%	
BRAQUIOCEFÁLICO	210	18.74	102	9.11	97	8.66	409
MESOCEFÁLICO	328	29.29	81	7.24	151	13.46	560
DOLICOCEFÁLICO	87	2.85	21	1.88	43	3.85	151
<b>TOTAL</b>	625	50.89%	204	18.23%	291	25.97%	<b>1120</b>

\*Fuente: Institutos públicos de educación básica.

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

La muestra correspondiente a los escolares de 13 a 16 años, de las regiones de salud II (norte) y III (nor-oriental), se examinaron un total de 140 escolares en cada una.

La región II (norte) se estudiaron 69 pacientes femeninos y 71 pacientes masculinos, la clase I de Angle fue la más frecuente en ambos sexos y la clase III fue la menos representativa. Por lo tanto los hallazgos del presente estudio evidencian la existencia de una alta frecuencia de relación molar clase I de Angle en esta región

La región III (nor-oriental) se estudiaron 65 pacientes femeninos y 75 pacientes masculinos, la clase I de Angle fue la más frecuente en ambos sexos y la clase III fue la menos representativa. Por lo tanto los hallazgos del presente estudio evidencian la existencia de una mediana frecuencia de relación molar clase I de Angle en esta región, estos datos confirman los estudios de oclusión a nivel nacional según Salazar<sup>12</sup>.

En lo que se refiere al patrón facial de Graber en ambas regiones se presentó una alta frecuencia de pacientes mesocefálicos, tanto en pacientes masculinos como femeninos y los pacientes dolicocefálicos fueron los menos frecuentes en ambos sexos, estos datos concuerdan con la revisión efectuada por Aguilar<sup>2</sup>, en donde manifiesta que la mayor población es mesocefálica pero esto depende de los individuos o de los grupos étnicos.

Al comparar estas dos entidades, relación molar de Angle y patrón facial de Graber, en la región II (norte), la clase I-mesocefálicos se presentó en un 43.57% de pacientes y la que menos se presentó fue la clase II-dolicocefálicos con un 0.71% de pacientes.

Al comparar estas dos entidades, relación molar de Angle y patrón facial de Graber, en la región III (nor-oriental), la clase I-mesocefálicos se presentó en un 44.99% de pacientes y la que menos se presentó fue la clase II-dolicocefálicos con un 1.42% de pacientes, estos datos contrastan con los presentados por Aguilar<sup>2</sup>, en donde los pacientes dolicocefálicos presentan una mayor relación clase II y los braquiocefálicos una relación clase III, esto puede deberse como el dice a la

naturaleza básica de las interrelaciones entre 1, forma del cerebro, 2 perfil facial y 3 tipo oclusal, los cuales provocan una predisposición hacia tipos faciales característicos y maloclusiones entre diferentes tipos de población.

Los datos del consolidado reflejan los obtenidos en estas dos regiones en donde la clase I de Angle – mesocefálicos se presentó en 328 pacientes y el menos frecuente fue la relación molar clase II - dolicocefálicos con 21 pacientes, corroborando los datos obtenidos a nivel regional.

## CONCLUSIONES

1. De un total de 140 pacientes evaluados en la región II (norte: Cobán-Salamá), todos comprendidos entre las edades de 13 a 16 años, en 61 (43.57%) se presentó con más frecuencia la clasificación molar de Angle clase I relacionado con el patrón de morfología facial de Graber mesocefálico, en ambos sexos.
2. De un total de 140 pacientes evaluados en la región III (nor-orient: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios), todos comprendidos entre las edades de 13 a 16 años, en 61 (43.57%) se presentó con más frecuencia la relación molar de Angle clase I con el patrón de morfología facial de Graber mesocefálico, en ambos sexos.
3. En la región II (norte), la frecuencia de la relación molar de Angle clase II que más se presentó con el patrón de morfología facial de Graber fue: con el patrón mesocefálico, con 16 (11.43%) pacientes de ambos sexos.
4. En la región III (nor-orient), la frecuencia de la relación molar de Angle clase II que más se presentó con el patrón de morfología facial de Graber fue: con el patrón mesocefálico, en 17 (12.14%) pacientes de ambos sexos.
5. En la región II (norte), la frecuencia de la relación molar de Angle clase III que más se presentó con el patrón de morfología facial de Graber fue: con el patrón mesocefálico, en 9 (6.43%) pacientes de ambos sexos.
6. En la región III (nor-orient), la frecuencia de la relación molar de Angle clase III que más se presentó con el patrón de morfología facial de Graber fue: con el patrón mesocefálico, en 9 (6.45%) pacientes de ambos sexos.

7. En la región II (norte), el patrón de morfología facial de Graber que menos se presentó con la relación molar de Angle fue el dolicocefálico, de la siguiente manera: en la clase I con 2 (1.43%) pacientes, en la clase II, 1 (0.71%) paciente y en la clase III, 3 (2.14%) pacientes, de ambos sexos.
8. En la región III (nor-oriental), el patrón de morfología facial de Graber que menos se presentó con la relación molar de Angle fue el dolicocefálico para las clases I con 4 (2.85%) pacientes y clase II con 2 (1.42%) pacientes. La clase III se presentó con menor relación con el patrón facial braquiocefálico con 4 (2.85%) pacientes, de ambos sexos.
9. En la región II (norte), la edad más frecuente en este estudio fue 16 años con 55 (39.28%) pacientes y la edad menos frecuente fue de 14 años con 25 (17.86%) pacientes examinados, de ambos sexos.
10. En la región III (nor-oriental), la edad más frecuente en este estudio fue 13 años con 54 (38.50%) pacientes, la edad menos frecuente fue de 16 años con 11 (7.80%) pacientes examinados, de ambos sexos.
11. A nivel nacional, la relación entre la clasificación molar de Angle y la clasificación facial de Graber, la clase I – mesocefálico se presentó con mayor frecuencia en 328 pacientes de ambos sexos, seguido por la clase I – braquiocefálico con 210 pacientes y la clase III – mesocefálico con 151 pacientes.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar una evaluación clínica exhaustiva de la relación molar de Angle y el patrón de morfología facial de Graber en pacientes que se sospecha son clase II o III de Angle y dolicocefálico de Graber para diagnosticarlos correctamente, debido a que estos pacientes presentan un aspecto facial comprometido en forma directa con su oclusión y son de difícil tratamiento.
2. Se recomienda especial atención a pacientes con relación de molares clase III de Angle y patrón morfológico facial de Graber braquiocefálico ya que estos siempre tienden al desplazamiento hacia delante del segmento antero-inferior, especialmente si el paciente está en edad de crecimiento.
3. Sabiendo que el 30% de pacientes son clase I y patrón facial mesocefálico, y el otro 70 % clases II y III dolicocefálico o braquiocefálico, es predecible que la mayoría de casos de ortodoncia no deberán ser de extracciones ya que su patrón de morfología facial es normal así como su relación molar, por lo que se recomienda realizar más estudios complementarios cuando un caso de ortodoncia sea clase I y mesocefálico y además de extracciones, por apiñamiento anterior ya que esto se puede deber a problemas esquelétales y no dentales.
4. Que la Universidad de San Carlos de Guatemala mantenga este tipo de investigaciones con los estudiantes, a fin de obtener datos a nivel nacional.



## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Abreu Tabarini, H. S. (19--). **Módulo I diagnóstico y plan de tratamiento.** s.d.e. pp. 40- 42.
- 2.- Aguilar, F. J. (1993). **Crecimiento craneofacial.** Barcelona : Aguiram. pp 87-102.
- 3.- Bishara, S. E. (2001). **Textbook of orthodontics.** U.S.A. W.B: Saunders Company. pp.104-105.
- 4.- Canut Brusola, J. A. (1992). **Ortodoncia Clínica.** México : Salvat. pp. 129-138.
- 5.- **Diccionario terminológico de ciencias médicas.** (2000). 5 ed. Madrid : Ediciones Harcourt. pp. 887-888.
- 6.- Graber, T. (1974). **Ortodoncia, teoría y práctica.** Trad. José Luis García. 3 ed. México : Interamericana. pp 191-197.
- 7.-\_\_\_\_\_ y Vanarsdall, R. (2003). **Ortodoncia, principios generales y técnicas.** Trad. Jorge Frydman y Natalia Orbez. 3 ed. Buenos Aires : Médica Panamericana. pp 45-51.
- 8.- Marci, F. et al. (1997-1998). **Prevención en ortognatología.** J. de clínica en Odontología. no. 6 : 13-28.
- 9.- Moyers, R. E. (1996). **Manual de ortodoncia.** Trad. Alberto Alcocer. 4 ed. Buenos Aires : Médica Panamericana. pp. 190-191.
- 10.- Rakosí, T. y Jonas, I. (2001). **Atlas de ortopedia maxilar: diagnostico.** Trad. Carlos. Vallejo. 2 ed. México : Masson-Salvat. pp. 108-114
- 11.- Ramfjord, S. (1983). **Oclusión.** Trad. Héctor Planas. 2 ed. México : Interamericana. pp.1-2.

- 12.- Salazar, M. (1989). **Incidencia de maloclusiones en una población escolar capitalina.** Tesis (Lic. Cirujano Dentista). Guatemala : Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Odontología. 54p.
- 13.- Sanin, C. (1988). **Ortodoncia para el odontólogo general.** 4 ed. Madrid : Actualidades Médico Odontológicas. pp 92-94.
- 14.- Vellini-Ferreira, F. (2002). **Ortodoncia: diagnóstico y planificación clínica.** 2 ed. Brasil : Artes Médicas Latinoamérica. pp. 33-52.

## ANEXOS.

### INSTRUCTIVO PARA EL USO DE LA FICHA CLÍNICA. (Anexo No.1)

A. Se llenarán los datos que se solicitan, describiendo el departamento de estudio, su cabecera departamental, la región de salud a la que pertenece, nombre del establecimiento donde se tomará la muestra, se anotará la edad del paciente en años, el nombre del paciente, sexo según características físicas y el nombre del examinador.

B. **B.1.** El examen clínico se iniciará estando el paciente sentado en su escritorio, el examinador se colocará al frente del paciente y empleando un bajalenguas en cada mano le pedirá al paciente que abra parcialmente la boca e introducirá los bajalenguas en la región de la mucosa de carrillos, se pedirá al paciente que cierre la boca y se observará el tipo de oclusión según la relación molar de Angle, anotando en la ficha clínica con una “X” la clase a la que pertenece.

**B.2.** Seguidamente se observará el tipo de arcada y se anotará en la ficha clínica

Con una “X” a la cual corresponde.

Al examinar el patrón morfo-facial de Graber, con un marcador 0.5 se localizarán en el rostro del examinado los puntos zigomático izquierdo y derecho (zy- zy), punto gonion izquierdo y derecho (go-go), punto en la cresta superciliar o glabella (na), Punto mentón (me).

Se medirán los puntos con un calibrador Vernier y se anotará las medidas en milímetros (mm).

C. **C.1.** Para el ancho facial se medirán los puntos zy-zy, y go-go.

**C.2.** para la altura facial los puntos a medir son na-me.

Para la altura facial y plano mandibular se medirán los puntos na-me y me-go.

Según los datos obtenidos se determinará el patrón morfo-facial de Graber braquiocefálico,

la altura facial es menor que el ancho facial, dolicocefálico, la altura facial es mayor que el ancho facial, o mesocefálico, la altura facial es similar al ancho facial, y se anotará con una “X” el patrón al que pertenece.

Seguidamente se anotará el resultado obtenido marcando con una “X” el patrón morfo-facial de Graber y el tipo de oclusión según la relación molar de Angle.

**A.-**

Departamento: \_\_\_\_\_ Cabecera: \_\_\_\_\_ Región \_\_\_\_\_

Establecimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

Nombre del paciente \_\_\_\_\_ Sexo: M F

Nombre del examinador: \_\_\_\_\_

**RELACION MOLAR DE ANGLE:**

**B.1** Clase I  Clase II  Clase III

**B.2.-** Forma de la arcada: Superior: (U) (V) (Trapezoidal)

Inferior (U) (V) (Trapezoidal)

**PATRON FACIAL:**

**C.1.-** Ancho Facial:

- Ancho cigomático (zy – zy): \_\_\_\_\_ mm. (Hombres 137 mm Mujeres 130)
- Ancho Gonial (Go – Go): \_\_\_\_\_ mm. (Hombres 97 mm Mujeres 91 mm)

**C.2.-** Altura Facial:

- Cresta Superciliar (Na) - Mentón (Me) (Na - Me): \_\_\_\_\_ mm. (Hombres 121 mm Mujeres 112 mm)

**C.3.-** Largo de Mandíbula (Plano Mandíbular):

Go – Me: \_\_\_\_\_ mm. (Hombres 81.7 mm Mujeres 81.7 mm)

**C.4** Patrón Facial de Graves: dolicocefálico  mesocefálico  braquiocefálico

C. 5 Resultados según Grabes	Angle
Braquiocefálico	Clase I, II, III
Mesocefálico	Clase I, II, III
Dolicocefálico	Clase I, II, III

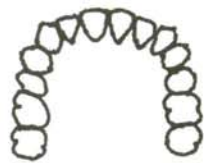
ANEXO 2

PATRÓN MORFO-FACIAL DE GRABER

BRAQUICEFÁLICO

DOLICOCEFÁLICO

MESOCEFÁLICO



AMPLIA "U"

LARGA "V"

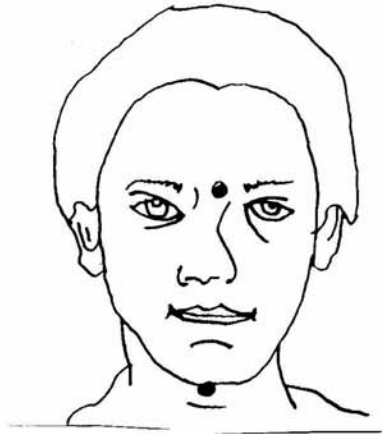
TRAPEZOIDAL

TIPOS DE ARCADA QUE ACOMPAÑAN AL PATRÓN FACIAL

ANEXO 3

PUNTOS PARA DETERMINAR EN PATRON FACIAL DE GRABER

ALTURA FACIAL



ANCHO FACIAL



PLANO MANDIBULAR

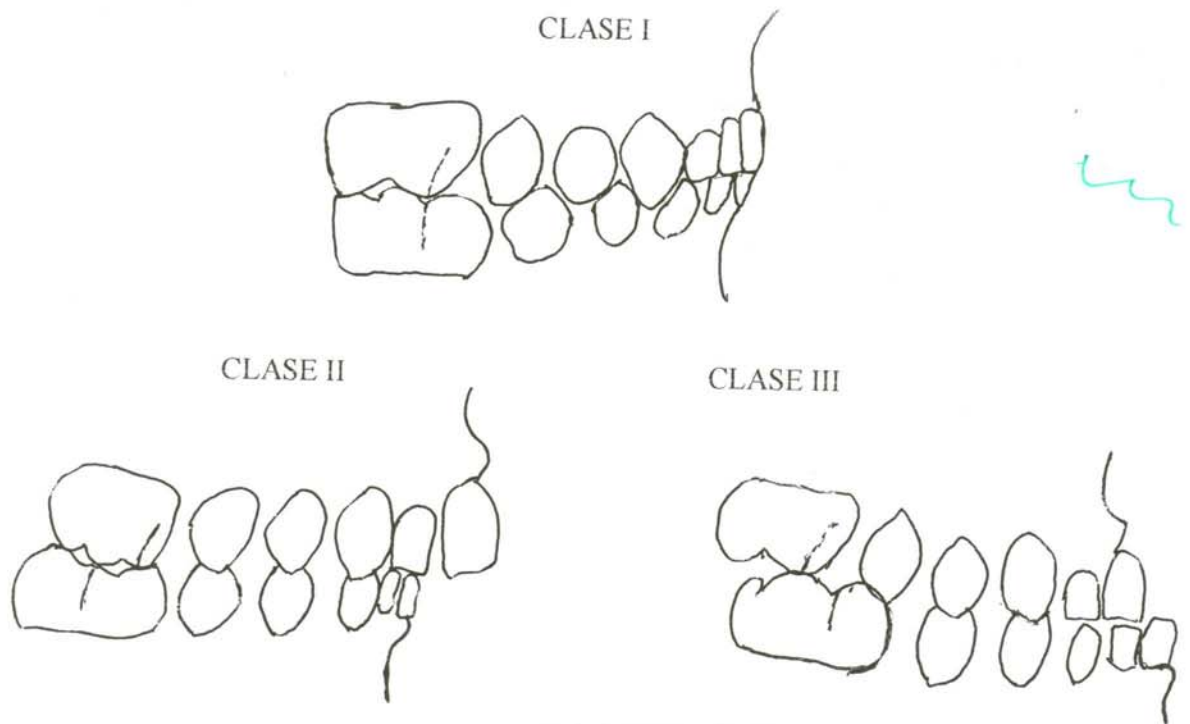






ANEXO 4

CLASIFICACIÓN RELACIÓN MOLAR DE ANGLE.



ANEXO 5

MEDIDAS FACIALES ANTROPOMÉTRICAS (1, 7)  
(ADULTOS JÓVENES) en mm. DESV. ESTÁNDAR EN ( )

Parámetros.	Hombres	Mujeres
1. Ancho zigomático (zy-zy) mm	137 (4.3)	130 (5.3)
2. Ancho gonial (go-go) mm	97 (5.8)	91 (5.9)
3. Altura facial (N-me)	121 (6.8)	112 (5.2)
4. Plano mandibular (go-me)	81.5 (4.6)	81.5 (4.6)

(Anexo No. 6)

Guatemala mayo del 2004.

Señor (a) director (a):  
Instituto nacional básico.  
Totonicapán, Totonicapán.  
Guatemala, C.A.

Estimado (a) señor (a) director (a):

Por medio de la presente le saludo muy cordialmente esperando que se encuentre bien de salud y a la vez deseando que sus actividades se realicen con éxito.

El motivo de la presente es para presentarle al Br. \_\_\_\_\_, estudiante de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, quien se encuentra realizando el trabajo de campo de su tesis para poder obtener el grado de Licenciado. Dicha actividad la debe realizar con estudiantes del nivel básico, quienes deben estar comprendidos entre las edades de 13 a 16 años inclusive. Por lo anterior le solicito su colaboración, la cual consiste en poder examinar a un número determinado de alumnos del establecimiento educativo que usted dirige.

El bachiller \_\_\_\_\_, únicamente obtendrá datos mediante la realización de algunas medidas bucales y faciales que luego trasladará a una boleta especial, todo ello después de realizar cada examen buco-facial.

El título de la tesis es: Estudio comparativo entre la frecuencia de maloclusiones dentales (relación molar según la clasificación de Angle) y el patrón morfológico facial (clasificación de Graber), en adolescentes de 13 a 16 años de edad del nivel básico de institutos públicos de las cabeceras departamentales de las diferentes regiones de salud de la República de Guatemala.

Agradeciendo su valiosa y necesaria colaboración, me suscribo de usted muy respetuosamente. Atentamente,

Dr. Víctor Hugo Lima Sagastume. Asesor-Investigador  
Departamento de educación odontológica.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.

## CONSENTIMIENTO INFORMADO Y COMPRENDIDO

La universidad de San Carlos de Guatemala, por medio de la Facultad de Odontología, lleva a cabo la investigación titulada: **“Estudio comparativo entre la frecuencia de maloclusiones dentales, clasificación de Angle (relación molar) y el patrón de morfología facial (clasificación de Graber), en adolescentes de 13 a 16 años de edad, de ambos sexos, del nivel básico, de institutos públicos de las cabeceras departamentales de las regiones de salud: II (norte: Cobán-Salamá) y III (nor-orient: Guastatoya-Chiquimula-Zacapa-Puerto Barrios), de la República de Guatemala, 2004”** este estudio servirá como tesis para obtener el título de Cirujano Dentista al Br. José Rafael Antón Rodríguez y está asesorado por los doctores Víctor Hugo Lima, doctor David de Jesús Yaeggy y el doctor Kurt Dahinten.

El estudio se realizará para poder demostrar la relación entre la posición de las molares y la forma del rostro de cada persona. El procedimiento consiste en: sentado el paciente en una silla común se medirá con un calibrador Vernier el ancho y largo de la cara, después con dos bajalenguas en cada lado de la parte interior de las mejillas se le pedirá que cierre la boca para ver la posición de sus muelas.

Durante el estudio no se ingerirá ningún medicamento ni se efectuará procedimiento clínico que requiera la manipulación de los tejidos. Dicho estudio no representará ningún costo para el estudiante. Su participación es totalmente voluntaria, si usted decide no participar en el estudio o retirarse del mismo en cualquier momento puede hacerlo.

Por este medio yo estoy enterado (a) de todo el procedimiento que se me hará y por medio de mi nombre o firma, confirmo que se me ha explicado satisfactoriamente el contenido de este consentimiento y los procedimientos clínicos que se contemplan, por lo cual con mi nombre al final de este documento, autorizo a la persona encargada de la presente investigación a que me haga el estudio anteriormente descrito.

Nombre (letra clara): \_\_\_\_\_ Firma \_\_\_\_\_

Nombre del Instituto: \_\_\_\_\_

Departamento: \_\_\_\_\_ Cabecera: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Firma del Investigador: \_\_\_\_\_

Dr. Víctor Hugo Lima S.  
Asesor

Dr. David de Jesús Yaeggy.  
Asesor

Dr. Kurt Dahinten.  
Asesor

El contenido de esta tesis es única y exclusivamente responsabilidad del autor

---

Br. José Rafael Antón Rodríguez

