

**CONFIABILIDAD CEFALOMÉTRICA SOBRE FOTOGRAFÍAS FACIALES
REFERENCIADAS GRAVITACIONALMENTE EN UN GRUPO POBLACIONAL
DE BOGOTÁ.**

**DIANA CAROLINA GUERRERO GONZALEZ, OD
ANDRES EDUARDO MEJIA VELEZ, OD**

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
POSGRADO ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, DC.**

**CONFIABILIDAD CEFALOMÉTRICA SOBRE FOTOGRAFÍAS FACIALES
REFERENCIADAS GRAVITACIONALMENTE EN UN GRUPO POBLACIONAL
DE BOGOTÁ.**

**DIANA CAROLINA GUERRERO GONZALEZ, OD
ANDRES EDUARDO MEJIA VELEZ, OD**

ASESOR TEMÁTICO

**LUIS CARLOS HERNANDEZ
OD, ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

ASESOR METODOLOGICO

**CLAUDIA BASTIDAS
OD, MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN EN SALUD, EPIDEMIÓLOGA**

ASESOR ESTADÍSTICO

MILCIADES IBAÑEZ

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
POSGRADO ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, DC.**

**CONFIABILIDAD CEFALOMÉTRICA SOBRE FOTOGRAFÍAS FACIALES
REFERENCIADAS GRAVITACIONALMENTE EN UN GRUPO POBLACIONAL
DE BOGOTÁ.**

**DIANA CAROLINA GUERRERO GONZALEZ, OD
ANDRES EDUARDO MEJIA VELEZ, OD**

**Trabajo de grado presentado como requisito parcial para optar el título de
especialista en ortodoncia y ortopedia maxilar.**

ASESOR TEMÁTICO

**LUIS CARLOS HERNANDEZ
OD, ESPECIALISTA EN ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR**

ASESOR METODOLOGICO

**CLAUDIA BASTIDAS
OD, MAGÍSTER EN ADMINISTRACIÓN EN SALUD, EPIDEMIÓLOGA**

ASESOR ESTADÍSTICO

MILCIADES IBAÑEZ

**COLEGIO UNIVERSITARIO COLOMBIANO
COLEGIO ODONTOLÓGICO COLOMBIANO
POSGRADO ORTODONCIA Y ORTOPEDIA MAXILAR
BOGOTÁ, DC.**

AGRADECIMIENTO

Nuestros mas sinceros agradecimientos a los doctores Claudia Bastidas, Luis Carlos Hernández, Milciades Ibáñez y a los residentes del posgrado de Ortodoncia del C.O.C. y demás colaboradores por su valiosa y desinteresada participación en la elaboración de nuestra tesis de grado.

Por estar siempre conmigo al Padre Celestial y a mi familia.

Andrés.

Deseo expresar principalmente mi enorme gratitud a Dios, a mis padres, mi hermana y amigos por haberme apoyado con su comprensión, cariño y colaboración para lograr hoy la culminación de este objetivo.

Carolina.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	PAG.
1. CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN	11
1.1. PLANTEAMIENTO	11
1.2. JUSTIFICACIÓN	12
1.3. PROPÓSITO	13
1.4. MARCO TEORICO	13
1.4.1. ANTECEDENTES	13
1.4.2. ANÁLISIS FACIAL	19
1.4.3. POSICIÓN NATURAL DE LA CABEZA	26
1.4.4. ANÁLISIS FOTOGRÁFICO	41
1.5. OBJETIVOS	45
1.5.1. OBJETIVO GENERAL	45
1.5.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	46
2. MÉTODO	47
2.1. TIPO DE ESTUDIO	47
2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO	47
2.3. MUESTRA	48
2.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES	48
2.4.1. MEDIDAS FOTOGRAFICAS FACIALES DE FRENTE	48
2.4.2. MEDIDAS FOTOGRAFICAS FACIALES DE PERFIL	49

2.5. INSTRUMENTOS PARA RECOLECCION DE DATOS	49
2.6. PROCEDIMIENTO	50
2.7. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	51
3. RESULTADOS	53
4. DISCUSIÓN	66
5. CONCLUSIONES	67
6. RECOMENDACIONES	68
BIBLIOGRAFÍA	69
ANEXO	72

ANEXOS

ANEXO 1. TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA FOTOGRAFÍA DE FRENTE.	73
ANEXO 2. TABLA DE RECOLECCIÓN DE DATOS EN LA FOTOGRAFÍA DE PERFIL.	74
ANEXO 3. GLOSARIO DE TÉRMINOS.	75

INTRODUCCIÓN

Los artistas del renacimiento marcaron pautas en el estudio que tiene que ver con la antropometría de la cara humana, basándose en la relación entre varias áreas de la cabeza dando como resultado la simetría facial.

La influencia de la belleza en los trabajos de estos artistas, fue muy importante por muchas épocas hasta finales del siglo XIX. Estas proporciones siguen vigentes en la actualidad y aceptados como patrones guías de normalidad en la actividad profesional de cirujanos, ortodoncistas y ortopedistas maxilares.

Por lo tanto no existen nuevos parámetros de referencia que puedan ser utilizados como guías para establecer proporcionalidad de una región de la cara comparada con otra, debido a esto surge la necesidad de establecer un parámetro para la toma de la fotografía clínicas, que estandarizara el método para así llegar a proporciones tanto de frente como de perfil mas acertadas a nuestra población.

El propósito de este estudio es identificar el error del método para tener medidas reales sobre las fotografías de frente y de perfil que servirán para establecer un patrón en la población Colombiana, en el análisis de las fotografías se encontró para la fotografía de frente y de perfil, que las medidas estudiadas son bastante confiables exceptuando aquellas que involucran los puntos Glabella y Sublabial.

1.CONTEXTO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los análisis fotográficos, son de vital importancia para el diagnóstico ortodóntico, pero en la actualidad en Colombia estos análisis se basan en los estudios de diagnóstico que dan los diferentes autores a partir de poblaciones nórdicas; por lo que no son los más adecuados puesto que los rasgos étnicos son diferentes para aplicar en pacientes de la población colombiana.

Dado que una de las principales razones para el tratamiento ortodóntico es la solución de los problemas psicosociales relacionados con el aspecto facial y dental, la valoración de la estética será una parte importante de la valoración clínica. Desgraciadamente, la valoración estética depende en gran medida del punto de vista de quien la realiza. Puede ser conveniente modificar el propósito de esta parte de la valoración clínica, procediendo más a una valoración de las proporciones faciales, que de las cualidades estética. Lo antiestético es desproporcionado o, por decirlo de otra manera, los rasgos faciales desproporcionados y asimétricos contribuyen notablemente a los problemas estéticos faciales, mientras que los proporcionados son aceptables, aunque no siempre sean bellos.

Cuando se toma las medidas propuestas por Farkas (1997) que son las conocidas internacionalmente; se puede cometer errores en la medición, ya sea por la ubicación correcta de los puntos o por la medición exacta de las estructuras, esto es imprescindible para conocer el error del método en la medición en vista de que no hay estudios que lo corroboren. Por lo anterior nos preguntamos:

¿Cuál es el grado de confiabilidad cefalométrica facial referenciada gravitacionalmente en un grupo poblacional de Bogotá?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El análisis de la estética facial es un elemento importante en la fase de diagnóstico inicial y plan de tratamiento; el clínico debe observar la cara del paciente y apreciar la armonía general que existe. Cuando se detectan desviaciones de la forma facial será necesario considerar variaciones en los tipos de tratamiento, para obtener una mejor armonía facial, por lo tanto el hecho de tener parámetros ideales ajustados al error del método dará a los paciente un mejor resultado.

Este estudio va dirigido al profesional de la salud en ejercicio que va a diagnosticar y a realizar tratamiento en cuello y cara, el cual debe aprender a vencer la falla del entrenamiento básico al realizar el análisis facial sobre las fotografías y puede tener dificultad en el momento de registrar la evolución de los procedimientos y de la manera propuesta por nosotros evitaríamos que halla error en el método de la toma fotográfica, registrando datos con mas confiabilidad.

1.3. PROPOSITO

Identificar el error del método para tener medidas reales sobre las fotografías de frente y de perfil que servirán para establecer un patrón en la población colombiana. Dando así la confiabilidad de que las medidas que registremos sean las más exactas para ofrecerle al paciente un diagnóstico y tratamiento mas acertado.

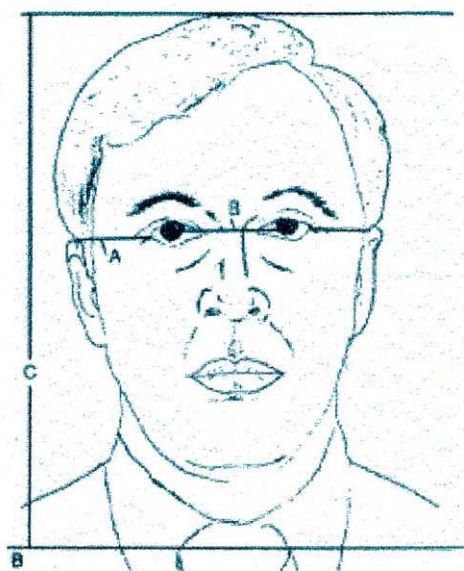
1.4. MARCO TEORICO

1.4.1. ANTECEDENTES

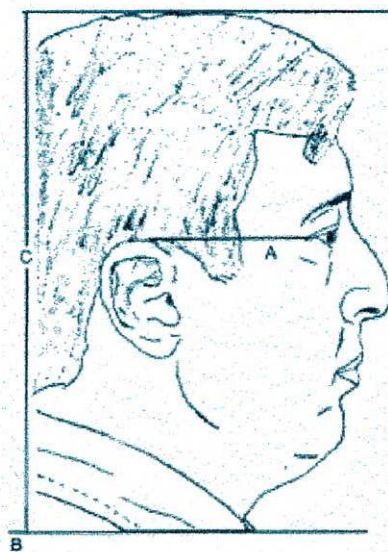
En tiempos remotos, artistas, escritores y filósofos a menudo se sentían fascinados al percibir la belleza facial. Algunos devotos de esos tiempos, los llamados fisonomistas, intentaron incluso racionalizar una ciencia de identificación de personalidad a partir del estudio del aspecto facial. (Peck-Peck, 1995)

El hombre prehistórico rara vez delineaba los rasgos de las representaciones humanas que tallaba en piedra o pintura sobre rocas. En las antiguas civilizaciones de Egipto, China o Grecia, las obras de arte se delineaban lo suficiente como para representar con semejanza o similitud. No obstante, los "retratos" de la antigüedad ha menudo los idealizo, para intentar mejorar la

realidad común. Aunque a los reyes y personajes se los retrataba con algunas de las características ideales de esos tiempos, los retratos de la gente del pueblo eran más realistas. Una breve historia selectiva de los retratos faciales en la civilización occidental puede ilustrar las preferencias y realidades estéticas y las sombras entre ellas. Los artistas egipcios, empezando por las dinastías del Antiguo Imperio (2600 a 2000 A.C.) usaron un sistema de grilla simplificado para dibujar figuras con proporciones ideales. Varias líneas horizontales marcaban la ubicación de puntos clave del cuerpo, desde el extremo superior de la cabeza hasta la línea basal. Las líneas horizontales representativas de la corona cefálica, la línea de los cabellos y la unión del cuello y los hombros guiaban la construcción proporcional de la cabeza (esquema 1). La tradicional figura perfilada era dividida en dos partes por una línea axial vertical, inscrita en la posición de las orejas (esquema 2). (Peck-Peck, 1995)



Esquema 1. Líneas horizontales.



Esquema 2. Líneas axiales.

Los antiguos griegos formalizaron el estudio de la belleza como ocupación crudita y desarrollaron intrincadas formulas para construir representaciones humanas y de divinidades. Los filósofos griegos, especialmente Platón (127 – 347 A.C.), y Aristóteles (384 - 322 A.C.) cuestionaron el significado intrínseco de la belleza y estudiaron la teoría de la belleza y la filosofía de la preferencia. Resulta interesante señalar que los griegos no aplicaban ninguna palabra particular como “estética”, para describir estos intereses intelectuales. A mediados del siglo XVIII el erudito alemán Baumgarten acuñó el término aesthetica en un tratado en latín sobre la belleza de la poesía, y poco después el concepto y la palabra fueron aplicados ampliamente a los artes y la naturaleza. (Peck-Peck, 1995)

La cara griega clásica es oval y se afina levemente hacia el mentón. Al igual que en el caso de los egipcios, los rasgos faciales básicos de hombres y mujeres parecen tratados de igual modo. En el perfil, la cara muestra una frente prominente, de la cual una parte importante queda oculta por una línea de los cabellos baja. También es característica una línea relativamente recta desde la frente a la nariz, que sólo permite una leve concavidad en la raíz de la nariz. De perfil, el tercio inferior de la cara es ortognático y por lo general muestra cierta retrusión en torno a los labios. Entre el mentón prominente y el “rollo” del labio inferior existe un surco mentó-labial muy angulado. (Peck-Peck, 1995)

Hacia mediados del siglo XVIII comenzó a resurgir el clasicismo en el arte y aumentó su estima en Europa. El retorno de los valores estéticos griegos estaba en pleno movimiento hacia el tercio final del siglo XVIII, principalmente por la influencia de una persona, Johann Joacbin Winckelmann. Winckelmann era un alemán nacido en 1717, historiador del arte, brillante y persuasivo. En 1755 encabezó el movimiento neoclásico con la publicación de su ensayo "Reflexiones sobre la imitación del arte griego", que cambió el pensamiento en casi todas las esferas de la sociedad Europa a fines de ese siglo. Exaltó las virtudes de la estética griega, magnificando los logros de los artistas griegos a dimensiones colosales. Winckelmann proclamó que el ideal griego clásico, tal como está expresado en la escultura Apolo del Belvedere, posee tablas de los romanos, recordados más como imitadores que como creadores). Leonardo da Vinci (1452 a 1519) tipificó la nueva integración de arte y ciencia, con su búsqueda interminable de explicaciones matemáticas para fenómenos naturales.

Leonardo estaba impulsado por una curiosidad e imaginación poderosas, que dejaron registros artísticos perdurables; estudió la cara desde todos los ángulos para dar con alguna fórmula aritmética mágica para la forma y la belleza facial, búsqueda que predeciblemente estaba destinada al fracaso, a juzgar por los estándares científicos actuales. Sus croquis anatómicos documentan estos experimentos y conjeturas. Muchos de sus realistas dibujos en tinta muestran estudios geométricos superpuestos a cabezas y caras que representan a hombres

cuya cara envejeció sugiere a menudo el efecto de un severo desgaste dental y la pérdida de muchos dientes. (Peck-Peck, 1997)

La interpretación tradicional de la simetría y proporciones faciales puede beneficiarse con los avances en la investigación actual. La simetría morfológica se refiere a un equilibrio en tamaño, forma y disposición de características parte del siglo XIX y el principio del Siglo XX. En esa era, en los Estados Unidos, se engendró mucha pseudociencia, al ser promovidas como hechos o "leyes" muchas creencias no comprobadas.

Las distorsiones faciales se crean y toleran más fácilmente en el mundo del arte que en el de la medicina. Están bien documentados trastornos mentales y oculares que distorsionaron la visión de muchos artistas famosos. Esas distorsiones pueden llegar a confundir cuando el observador percibe el arte literalmente. Por ejemplo, durante mediados y fines del siglo XIX en Inglaterra se encontraba activo el movimiento prerrafaelista. Un grupo de artistas retomó a las tradiciones italianas primitivas como base para su arte, entre ellos Dante Gabriel Rossetti. En 1870 Rossetti hizo un retrato de su amada, Jane Morris, tomando como base una fotografía tomada unos años antes. La existencia de la fotografía ofrece una rara oportunidad para comparar la imagen real con la imagen creada por el artista. En el dibujo Rossetti transformó en forma espectacular la apariencia facial de Jane Morris para conformarla a sus nociones clásicas de belleza era como si hubiese realizado una genioplastia de avance. Inyecciones de colágeno

en el labio superior, rinoplastia y reducción del tercio medio facial. Su protrusión bimaxilar clase I fue corregida hasta un perfil facial casi de Clase III. Para los artistas prerrafaelistas y sus clientes, la belleza tendía a favorecer el patrón facial de clase III, no el de Clase I por lo tanto se tenía en cuenta la expresión facial de frente y de perfil de las personas (esquema 3). (Peck-Peck, 1995)



Esquema 3. Fotografía de frente y de perfil.

El juicio acerca del atractivo facial ha sido tomado en general como producto de la preferencia personal. Conformada en parte por tendencias culturales y populares e influida por las diferencias faciales y sexuales en la forma de la cara. Recientemente los psicólogos cuestionaron críticamente la creencia popular de que la belleza está en los ojos del que mira. "Algunos de los resultados de estudios que usaron imágenes digitalizadas llegaron a la conclusión de que los individuos se inclinan a preferir caras de aspecto neutro típicos que muestran medidas faciales representativas del promedio matemático de las caras" en la población estudiada.

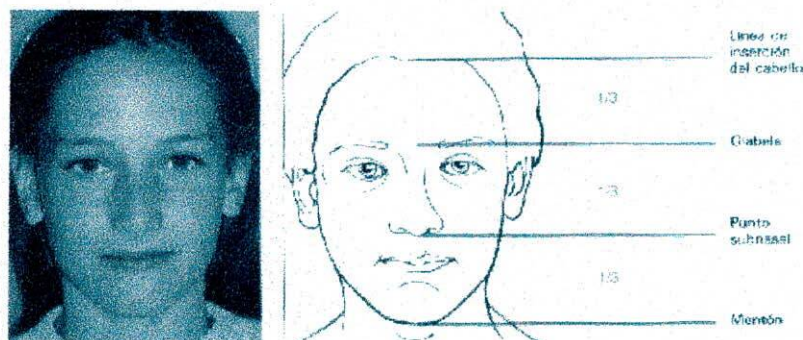
Nuevos trabajos desafían aún más el punto de vista de la apreciación de las caras como un proceso individualizado, al apuntar hacia una preferencia programada en forma innata respecto a la forma facial. Investigadores británicos y japoneses hallaron constancia, para ayudar a diseñar restauraciones dentales estéticas. Una parte de su estudio cuantitativo realizado por Peck-Peck dividió las sonrisas en dos categorías: 1. Una sonrisa baja que muestra menos del 75% al 100% de la altura coronaria, 2. Una sonrisa alta que deja ver una banda contigua de encía superior. La línea de la sonrisa baja era una característica predominantemente masculina (relación varones / mujeres, 2,5:1) y la línea de sonrisa alta era una característica preferencialmente femenina (relación mujeres / varones, 2:1). Las investigaciones que siguieron fueron efectuadas para obtener datos más específicos sobre diferencias y variaciones en la línea de la sonrisa. (Peck-Peck, 1995).

1.4.2. ANÁLISIS FACIAL

La cara es la estructura que determina el equilibrio facial; para evaluar adecuadamente la estética facial se debe cumplir con una serie de parámetros para toma de fotografías, por ejemplo el paciente debe estar de pie en posición relajada y mirando al horizonte, plano de Frankfort paralelo al piso en oclusión, labios en reposo y orejas destapadas. Para el análisis frontal se toman puntos faciales específicos tales como, Glabella (punto más prominente del contorno de la frente), Nasion (punto facial que coincide con la unión de los huesos propios de la

nariz con el frontal o punto ubicado entre las dos cejas, Subnasal (punto mas postero-superior de la curvatura naso-labial), Stomión superior (punto más inferior del labio superior, Interlabial (punto de unión entre el labio superior y el inferior), Stomión inferior (punto mas superior del labio inferior). También se debe tener en cuenta los planos de referencia como el bipupilar, para esto se traza un plano que une las dos pupilas; y el otro es el plano perpendicular a bipupilar que pasa por Nasión. . (Peck-Peck, 1995).

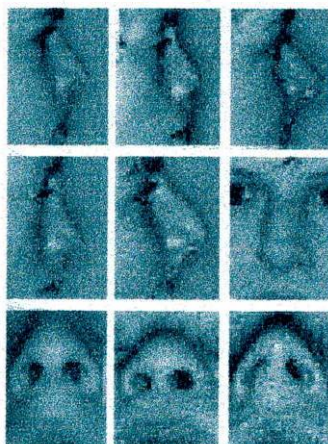
Teniendo al paciente de frente se analizan los siguientes aspectos; la simetría, trazando una línea bipupilar y a esta se le traza una perpendicular por Nasión o por un punto intermedio entre los cantos internos de los ojos, si el paciente es simétrico la línea debe pasar por Glabella, punta de la nariz, labio superior, por el arco de cupido y por el centro del mentón. Para analizar el equilibrio de los tercios; la cara se divide en tercios y debe existir armonía entre ellos, estos tercios están limitados así: el superior va de la línea del cabello a la línea intercililar, el medio de la línea intercililar a Subnasal, y el inferior de Subnasal a la parte inferior del mentón. Se debe trazar líneas paralelas a la línea bipupilar para una mejor visualización de los tercios (esquema 4). . (Peck-Peck, 1995).



Esquema 4. Equilibrio de tercios

Los ojos son un componente muy importante en la estética facial y se pueden clasificar así: por su tamaño grandes y pequeños, por su posición hundidos y pronunciados, por su forma redondos y rasgados, por su color. Otros aspectos analizar son las distancias interoculares, los ojos deben tener un tamaño y proporción adecuados entre ellos y con otras partes de la cara se analizan: la distancia interpupilar, esta debe ser de 6.5 cm o equivalente a la distancia entre Nasión y Subnasal, distancia intercantos esta dada por los cantos internos de los ojos y debe ser de 3.5 cm o igual a la medida de un ojos entre canto interno y externo; distancia cantos externos debe ser de 10.5 cm o equivalente a la medida de tres ojos. (Rakosi, 1993)

La nariz cambia según la raza u origen, por ejemplo es de mayor anchura en la raza negra y se analizan los siguientes aspectos: rotación aquí se encuentra si esta normal o desviada hacia la derecha u izquierda; el ancho nasal debe ser igual al espacio entre los cantos internos parpebrales (esquema 5).



Esquema 5. Forma de nariz

De los labios se analizan varios aspectos: límites ; el superior está limitado por Subnasal y Stomión superior y el inferior por Stomión inferior y el mentón. La longitud del labio superior va de Subnasal a Stomión superior y es de 22 mm mas o menos 2 mm en hombres y de 20 mm mas o menos 2 mm en mujeres, el labio inferior va de Stomión inferior a mentón y se determina por proporción; la proporción del labio superior- labio inferior debe ser 1-2 mm; el ancho se determina por las comisuras que deben coincidir con una tangente al limbo medial del ojo, la sonrisa se determina en el momento de sonreír se debe exponer 1-2 mm del borde incisal superior y hasta 1 mm del borde gingival (esquema 6).



Esquema 6. Labios

El mentón visto de frente debe ser más ancho en los hombres y más delgado en las mujeres; en la infancia se nota poco mentón en ambos sexos. Antes de hablar sobre el Análisis Clínico de la Estética Facial, se debe revisar algunos factores que tienen una moderada significación en el Análisis Facial, tales como: la edad, esta aparece como uno de los más significativos factores en determinar la estructura de la cara, en lo relacionado a piel, hueso y los tejidos blandos. En la infancia, la piel posee gran elasticidad y hay una buena distribución del tejido adiposo subcutáneo.

A la estructura ósea le falta desarrollo y definición y es imposible predecir el contorno que va a tener el adulto. El cartílago nasal y articular es suave y flexible y en el perfil se observa una moderada curvatura. (Enlow, 1992).

Durante el espectro de rápido crecimiento en la adolescencia muchas de estas características comienzan a cambiar, pareciéndose más a la estructura que va a tener el futuro adulto exceptuando el crecimiento mandibular. En el adulto, la fase es estable. En la vejez, al cambiar la distribución del tejido subcutáneo (por el implacable llamado de la gravedad), los párpados, nariz, labios, carrillos se hunden, la piel pierde la elasticidad, se desarrollan las arrugas asociadas con el tirón de la musculatura facial. La órbita temporal y bucal, pierde volumen formado depresiones, la dentición se pierde, el borde alveolar se reabsorbe, el contorno mandibular decrece y baja la altura facial. El hueso se desmineraliza. Todos estos cambios alteran las proporciones faciales radicalmente. En la infancia: No hay diferencias sexuales en la figura facial, la influencia de las hormonas sexuales se manifiestan tardíamente en la niñez. (Enlow, 1992)

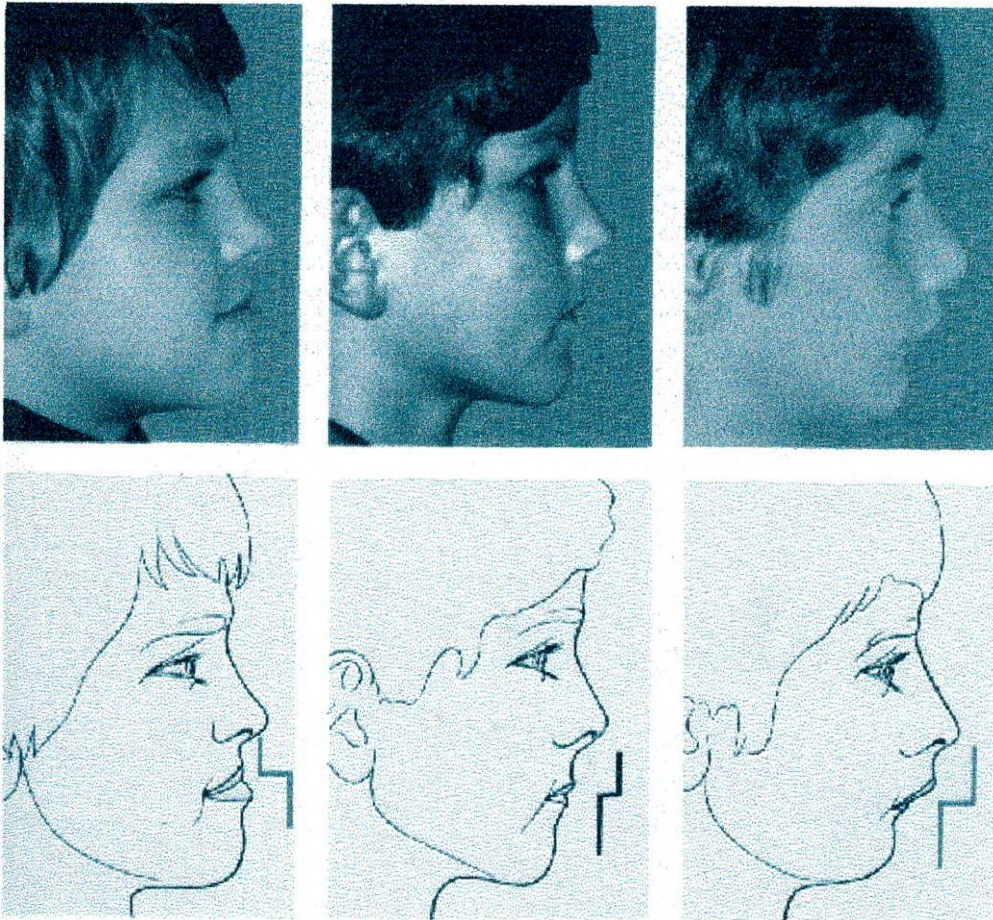
En una forma indirecta pueden relacionarse los tipos de cuerpo con la edad y las características sexuales. Así mismo alrededor de la composición del cuerpo se refleja la estructura facial. Los tipos básicos de cuerpo reconocidos son: asténico (ectomorfo): delgado y de figura ligera., energético (mesomorfo): figura atlética, pícnico (Endomorfo): pesado y redondo. Nosotros debemos considerar las partes de la cara como una composición armónica, unir al paciente de cara y cuerpo, así

al hacer la evaluación facial tomar nota de ese balance que debe haber entre cara y cuerpo. El cabello, es de tener un cuenta, sólo para recordar como un arista cambiando de pelucas puede cambiar la fisonomía y recordar que para hacer una evaluación más acertada el paciente debe tener su cabello recogido. La estructura ósea es diferente en los distintos grupos raciales, la distribución del tejido subcutáneo, así mismo la elasticidad de la piel, color, textura y cualidades. Las cualidades raciales son apreciadas de forma diferente en varias culturas y pueden imponer limitaciones al sentido de belleza. (Proffit, 1994)

En el aspecto frontal, se analiza el equilibrio entre los tercios superior, medio e inferior de la cara. En el aspecto de Perfil, la cara se divide en tercios, el primero relaciona entre la frente con el reborde orbitario superior (el reborde orbitario superior está normalmente 8 a 16 mm por delante del globo ocular). Para análisis se toman algunos puntos faciales como: Glabella (punto más prominente del contorno de la frente), Nasion (punto facial que coinciden con la unión de los huesos propios de la nariz con el frontal o punto ubicado entre las dos cejas), Tragus (punto mas superior del lóbulo anterior de la oreja), infraorbitario (punto donde se nota el limite de la cavidad infraorbitaria), pronasal (punto más prominente de la punta de la nariz), Subnasal (punto mas postero-superior de la curvatura naso-labial), Columnela (punto donde la base de la nariz cambia de dirección), Labial Superior (punto más prominente del labio superior), Stomión superior (punto más inferior del labio superior), Interlabial punto de unión del labio superior y el labio inferior, Labial Inferior (punto más prominente del labio inferior),

Stomi3n inferior (punto mas superior del labio inferior), Pogoni3n (punto m3s prominente del contorno del ment3n), Ment3n (punto m3s inferior el contorno del ment3n). (Enlow,1992)

Los planos se van describiendo con cada uno de los aspectos a analizar pero el plano de referencia es el FP que va de Tragus a Infraorbitario; y teniendo el paciente de perfil se analizan: equilibrio de los tercios, el superior que va de la l3nea del cabello a la l3nea interciliar, el medio que va de la l3nea interciliar a Subnasal, el inferior que va de Subnasal a la parte inferior del ment3n. El perfil se puede tomar de dos formas: uno tomando el 3ngulo de la convexidad facial trazando una l3nea de Glabella a Subnasal; y otra de Subnasal a Pogoni3n, estas dos l3neas dejan formar un 3ngulo que miden 12° mas o menos 4° , si es mayor de 16° es convexo si es entre 8° - 16° es normal y si es menor de 8° es c3ncavo; otra forma, es trazando una l3nea superior de Glabella a labial superior y una l3nea inferior de labial superior a Pogoni3n, si la l3nea inferior esta mas adelante que la superior el perfil es c3ncavo, si esta muy atr3s es convexo y si coinciden o est3n un poco atr3s es recto. La frente se clasifica en prominente, plana y en declive. Si no existe el 3ngulo naso-frontal la cara pierde armon3a facial y da la apariencia de se una persona brava. Para obtener el 3ngulo naso labial se trazan dos l3neas: una de Subnasal a labial superior y otra de Subnasal tangente a la parte inferior de la nariz que debe pasar por Columnela, estas dos l3neas forman un 3ngulo llamada naso-labial que debe medir entre 90° - 100° siendo m3s bonito para las mujeres cercano a 110° (esquema 7).



Esquema 7. Angulo naso-labial

1.4.3. POSICION NATURAL DE LA CABEZA

Cuando se habla de historia, el ser humano busca permanentemente una mayor comprensión de su propia realidad; esta búsqueda del conocimiento da origen al estudio cuantificado y registrado de la forma humana mediante diferentes métodos. Los Egipcios desarrollaron un sistema para cuantificar las proporciones del cuerpo humano, denominado EL CANON, con base en una cuadrícula formada por líneas horizontales y verticales, dispuestas en forma perpendicular. Hacia el

año 1200 a.c., el arte Indú desarrolla el sistema Sariputra con reglas de proporcionalidad más complejas para construir la figura del Buda.

Posteriormente, durante el siglo XV, Leonardo da Vinci realiza un estudio de las proporciones faciales; en el mismo siglo, Albrecht Durer profundiza en el estudio de las proporciones faciales mediante sistemas de coordenadas a nivel tridimensional, utilizando por primera vez líneas para definir el perfil facial; Incluso llegó a definir alteraciones de la morfología facial como caras leptoprosopas y euriprosopas, y perfiles retro-inclinados o pro-inclinados. Durante el siglo XVIII, Petrus Camper introduce el plano horizontal de Camper, con el fin de orientar los cráneos de diversas especies para investigación, e introduce el ángulo facial de Camper para registrar el grado de prognatismo de los maxilares respecto al cráneo. En el siglo XIX los antropólogos comenzaron a buscar un plano de referencia horizontal de tejidos blandos, en los seres vivos, que pudieran ser utilizado en los cráneos secos mediante un plano horizontal análogo, para orientar espacialmente los cráneos y realizar las mediciones respectivas; esto se logra en 1884 con el acuerdo del plano horizontal de Frankfort.

Las primeras técnicas con fines diagnósticos que se utilizaron en ortodoncia para el estudio simultáneo de las estructuras dentales y las estructuras de los tejidos blandos de la cara, fueron desarrolladas por van Loon en 1915, donde se reproducían moldes de los arcos dentales y de la cara, los cuales eran suspendidos y relacionados espacialmente sobre una estructura cuboide (cubus

cranioforus). El Dr. Paul Simón en 1922 comienza a utilizar un esquema espacial tridimensional para el diagnóstico de los pacientes con anomalías dento-faciales, donde: el plano de Frankfort de tejidos blandos representa al plano de referencia horizontal, el plano coronal es perpendicular al anterior a través del punto infraorbitario de tejidos blandos, y el plano sagital es perpendicular a los dos anteriores a través de la línea media facial.

En 1931 se publicaron simultáneamente los trabajos de los doctores Broadbent (EUA) y Hofrath (Alemania) donde se estandarizó la técnica para la toma de la radiografía lateral del cráneo, controlando la magnificación inherente al método, a partir de la cual se desarrollaron todos los análisis de diagnóstico cefalométrico radiográfico entre los que encontramos: Downs, Steiner, Tweed, Ricketts, Sassouni, Bjork, Jarabak, McNamara, Legan-Burstone. El referente anatómico utilizado por todos los análisis cefalométricos es la base craneal, la cual se operacionaliza geométricamente mediante planos intra-craneales como: Bolton, Basión-Nasión, Porión-Infrorbitario, y Silla-Nasión., Delaire, etc. El factor común a lo largo de esta búsqueda por el método ideal de orientación espacial del cráneo, la cabeza, o el cuerpo del ser humano, para su registro y medición –en arte y ciencia-, demuestra el uso constante de la denominada posición natural de la cabeza.

En los Análisis cefalométricos de los planos intracraneales, los análisis cefalométricos de la radiografía lateral de cráneo se utilizan como una ayuda en el

diagnóstico espacial de los maxilares en sentido horizontal, vertical y sagital; estos análisis convierten las estructuras anatómicas cráneo-faciales en planos geométricos de fácil medición, denominados genéricamente como planos intra-craneales (PIC). Los planos intra-craneales tienen las siguientes características:

Son ANATÓMICOS, ya que se trazan sobre las estructuras anatómicas cráneo-faciales. Tienen REPRODUCIBILIDAD BAJA, porque se trazan sobre estructuras anatómicas bilaterales, que cambian con el crecimiento, y se encuentran localizadas en zonas de gran densidad ósea.

La VALIDEZ es cuestionable por fundamentarse en estructuras anatómicas susceptibles de sufrir alteraciones espaciales ante factores ambientales, y por no tener la dirección idónea como referente espacial.

La poca validez de los planos intra-craneales como referentes cefalométricos fue demostrada inicialmente por Bjork en 1947 y 1951, al comparar dos sujetos con perfiles faciales similares y oclusión normal; la superposición cefalométrica utilizando la posición natural de la cabeza confirmaba la similitud de los dos sujetos, pero al superponer sobre un plano intra-craneal de base de cráneo –plano SN- parecía como si los sujetos fueran totalmente diferentes entre sí, lo cual era falso. Otros autores como Downs – 1952, Bjerin – 1957, y Moorrees y Kean – 1958 fueron los primeros en puntualizar la necesidad de utilizar la posición natural de la cabeza en los análisis cefalométricos. (Downs 1952, Bjerin 1957)

En Ortodoncia, específicamente en pacientes con anomalías dento-maxilo-faciales (ADMF), es de extrema importancia el diagnóstico espacial de las estructuras dento-esqueléticas, porque pretendemos cambiar la apariencia facial de los pacientes, mediante alteraciones espaciales de los complejos dento-maxilares realizadas con técnicas de cirugía ortognática. El problema del diagnóstico en un paciente con ADMF, utilizando los análisis cefalométricos con base en PIC, es que la confiabilidad del método empeora todavía más, pues en estos pacientes existe mayor probabilidad de presentar alteraciones espaciales en la base de cráneo – tamaño y/o inclinación sagital-, debido a que ya presentan alteraciones espaciales de los maxilares. Para poder solucionar este problema se deben utilizar los planos extra-craneales.

Los planos extra-craneales, son planos de referencia cefalométrico, se denominan extra-craneales, cuando no utilizan ningún punto anatómico cráneo-facial para su determinación. Los planos extra-craneales (PEC) por excelencia son: la verdadera vertical (VV), perpendicular a la superficie terrestre, y la verdadera horizontal (VH), paralela a la superficie terrestre. Estos planos, perpendiculares tienen las siguientes características:

- FISICOS: dependen de la gravedad terrestre.
- REPRODUCIBILIDAD PERFECTA: error nulo = 0° .
- VALIDEZ PERFECTA: representan la dirección idónea de un plano de referencia espacial y por eso se llaman “verdaderos”.

La posición natural de la cabeza, se obtiene cuando una persona se encuentra en posición vertical, observando un punto distante al nivel de los ojos. Esta posición fue definida inicialmente por Broca en 1862, resaltando ciertas características a saber:

- ESTATICA: el paciente está inmóvil.
- AUTO-DETERMINADA: por el mismo paciente.
- DE FRENTE: control de la rotación horizontal de la cabeza.
- VERTICAL: control de la rotación coronal de la cabeza.
- EJE VISUAL HORIZONTAL: control de la rotación sagital de la cabeza.
- CONSCIENTE: el paciente se encuentra en estado alerta.
- FISIOLÓGICA: no es forzada.
- ESTANDARIZADO: etapas definidas del procedimiento.
- REPRODUCIBLE: en diferentes momentos y lugares, y para uno o más operadores.
- VALIDO: por ser la posición utilizada al relacionarse socialmente una persona.

Entre los factores que determinan la variabilidad de la posición natural de la cabeza podemos mencionar: cambios en la distribución del centro de masa, alteraciones en las vías respiratorias, maloclusiones de naturaleza esquelética, alteraciones de la visión, alteraciones en el estado de ánimo, hábitos profesionales, alteraciones de la columna vertebral, etc. Estas anomalías producen alteraciones atípicas en la posición natural de la cabeza, presentando

usualmente una extensión de la cabeza y en pocas ocasiones una flexión de la misma.

Diferentes investigadores como Loreille – 1975, Frankel – 1980, y Lundstrom - 1991 notaron que la posición natural de la cabeza presenta un comportamiento variable, constituido por un rango de posiciones que oscilan alrededor de la posición media individual. Esta característica fue utilizada por el Dr. Lundstrom en 1991 para desarrollar el concepto de la orientación natural de la cabeza. La orientación natural de la cabeza es aquella relación espacial de la cabeza con respecto a su entorno físico, estimada por un observador en un momento determinado, de una persona en posición vertical que se encuentra observando el horizonte de frente, en estado consciente y relajado.

La posición de la cabeza es estimada por el especialista, el cual se guía con la línea bi-pupilar y el eje visual horizontal del paciente, mediante su percepción cenestésica del entorno físico común a los dos pacientes y especialistas. No se afecta por ninguna condición patológica del paciente, ya sea por hábitos, problemas respiratorios, visuales, o de postura; esto es una consecuencia directa al ser una posición estimada. La reproducibilidad aumenta, debido a que procura encontrar la posición media individual, dentro del rango de la posición natural de la cabeza del paciente.

Los métodos para determinar la posición natural de la cabeza son:

- **EL AUTO-BALANCE:** este método le permite a una persona obtener su propia posición natural de la cabeza - guiado por un especialista- situándose de pie o sentado, mirando de frente hacia un espejo o hacia lo lejos, enfocando un punto a la misma altura de los ojos y realizando movimientos desde máxima extensión hasta máxima flexión de la cabeza - con amplitud progresivamente menor -, hasta encontrar la posición media individual; se registra la posición obtenida y se repite el procedimiento para confirmar el resultado.

- **EL ORIENTADO:** consiste en ubicar inicialmente a una persona como lo hace el método de auto-balance, para luego el especialista controlar manualmente los movimientos de extensión-flexión de la cabeza –colocado lateralmente a la persona- observando el eje visual horizontal hasta obtener la posición media individual. Se graba la posición obtenida y se repite el procedimiento para confirmar el resultado.

- **EL ESTIMADO:** Este es el único método que permite determinar la PNC cuando la persona se encuentra ausente. Utiliza el procedimiento del método orientado pero con una fotografía del perfil facial – en papel o diapositiva -, que no contiene una referencia extra-craneal. Se basa en la experiencia del especialista.

Las técnicas para el registro de la verdadera vertical sobre una radiografía lateral de cráneo son importantes para poder utilizar los planos extra-craneales como referentes espaciales en cualquier análisis cefalométrico, debemos primero registrar uno de ellos sobre la radiografía lateral de cráneo –preferiblemente la verdadera vertical-. La posición natural de la cabeza, es la propiedad fisiológica de los seres humanos que nos permite orientar correctamente la verdadera vertical

sobre una radiografía lateral de cráneo. Las técnicas para el registro de la verdadera vertical sobre la radiografía lateral de cráneo son:

- LA RADIOGRAFICA - PLOMADA: se coloca un alambre recto de 0.020 Plg de diámetro lo más cerca y por delante del chasis, el cual sostiene una plomada fija en su extremo inferior y se encuentra suspendido libremente en la parte superior. Después se coloca a la persona en posición natural de la cabeza, en el cefalóstato, y se fija mediante las ojivas auriculares y un tercer apoyo frontal, conservando la posición media obtenida previamente; estando la línea de la plomada inmóvil por efecto de la gravedad, se procede a realizar la exposición de rayos-X. Al revelar la película radiográfica se aprecia la verdadera vertical impresa como una línea radiopaca.

- LA FOTOGRAFICA - GEOMETRICA: se coloca a la persona en posición natural de la cabeza junto a líneas representativas de una verdadera vertical o verdadera horizontal localizadas por detrás del paciente – sobre la pared -, o entre el paciente y el especialista – con una malla -; luego se toma una fotografía lateral. Sobre el revelado -foto en papel, diapositiva o papel impresora- se mide el ángulo entre el plano facial G-Pg y la verdadera vertical; luego tomamos la radiografía lateral de cráneo y construimos la verdadera vertical a partir del plano facial radiográfico.

- LA VISUAL - PROPORCIONAL: se realizan los mismos pasos utilizados en la técnica fotográfica pero, en lugar de tomar una fotografía, el especialista se concentra en observar clínicamente la relación espacial de los puntos Glabella,

Subnasal, y Pg en sentido antero-posterior. Esta relación espacial puede presentar tres configuraciones:

- Cuando los tres puntos –G, Sn, y Pg- se encuentran alineados sobre la verdadera vertical; en este caso reproducimos el resultado sobre la radiografía lateral de cráneo uniendo los tres puntos. (una sola posibilidad)
- Cuando solo dos de los puntos se encuentran alineados con la verdadera vertical –Gl y Sn, Gl y Pg, Sn y Pg-; en este caso reproducimos el resultado sobre la radiografía lateral de cráneo uniendo estos dos puntos. (seis posibilidades)
- Cuando ninguno de los puntos se encuentra alineado entre sí; en este caso se procede a identificar cuál de los tres se encuentra entre los otros dos, en sentido antero-posterior; luego se determina la posición relativa de este punto medio con respecto a los puntos extremos -anterior y posterior-.

Finalmente se reproduce la verdadera vertical sobre la radiografía conservando la configuración observada. (seis posibilidades).

La variabilidad biológica de la posición natural de la cabeza es cuando se pretende cuantificar el error del método de la posición natural de la cabeza, debemos tener en cuenta las siguientes consideraciones:

La posición natural de la cabeza es una propiedad fisiológica de los seres humanos y como tal, presenta variabilidad biológica. Los planos extra-craneales: verdadera vertical y verdadera horizontal, son perfectos por la naturaleza de su determinación. La variabilidad biológica de la PNC es la suma de los errores parciales generados por: el método empleado para determinar la PNC, y la técnica

utilizada para el registro de la verdadera vertical sobre la radiografía lateral de cráneo.

La metodología empleada para determinar el error del método, de la posición natural de la cabeza, consta de los siguientes pasos:

Se toma un número determinado de personas, de ambos géneros, y cualquier clasificación esquelética en sentido antero-posterior –clase I, II y/o III-. Se escoge un método para determinar la posición natural de la cabeza, junto con una técnica para registrar la verdadera vertical sobre la radiografía lateral de cráneo.

Variabilidad intra-examinador: (un examinador y diferentes momentos para cada persona del estudio) Se aplica el procedimiento escogido método PNC - técnica VV, en dos tiempos diferentes T1 y T2 – por el mismo operador-, a cada una de las personas del estudio. Se realiza el calco cefalométrico de las estructuras anatómicas y de la verdadera vertical en cada radiografía; se superponen los calcos cefalométricos T1 y T2 de cada persona del estudio, de manera que las estructuras anatómicas coincidan lo mejor posible, y se cuantifica el ángulo formado entre la verdadera vertical en T1 y la verdadera vertical en T2.

Variabilidad inter-examinador: (diferentes examinadores y un solo momento para cada persona del estudio) Se obtienen fotocopias del mismo calco cefalométrico, de cada persona del estudio, en un momento determinado. Cada examinador realiza el mismo proceso escogido: método PNC – técnica VV, en cada paciente del estudio, pero en forma independiente. Por cada par de examinadores se

superponen las fotocopias de cada persona del estudio, de manera que las estructuras anatómicas coincidan lo mejor posible, y se cuantifica el ángulo formado entre la verdadera vertical del examinador-1, y la verdadera vertical del examinador-2.

El error de la posición natural de la cabeza según la combinación método PNC-técnica VV, se muestra comparativamente en la siguiente tabla:

**TABLA 1: COMPARACIÓN DE MÉTODO POSICIÓN NATURAL
DE LA CABEZA Y TÉCNICA DE LA VERDADERA VERTICAL**

PORCENTAJE (%)	$0 \leq x \leq 2$	$2 < x \leq 4$	$x > 4$	n	F	ERRO R °
AUTOBALANCE – Rx vs. AUTOBALANCE – VISUAL	42	28	30	8	520-intra	2,8
AUTOBALANCE – Rx vs. AUTOBALANCE - Rx	56	32	12	25	25 -intra	2
AUTOBALANCE – Rx vs. ESTIMADO - VISUAL	67	24	9	29	116 -intra	1,7
AUTOBALANCE – VISUAL	65	25	10	8	1040-inter	1,8

vs. AUTOBALANCE- VISUAL						
ESTIMADO – VISUAL vs. ESTIMADO – VISUAL	95	4	1	29	174-inter	0,9
ORIENTADO – VISUAL vs. ORIENTADO – VISUAL	80-90	10-15	0-5			1-1,5

A partir de estos resultados se puede concluir:

Con la fórmula de Dahlberg se encontró un error de 1 a 2 grados.

La desviación estándar de la PNC es de 4 a 5 grados.

El rango máximo de la PNC es de 10 grados.

El método estimado es tan confiable como el orientado, para determinar la PNC, y ambos son preferibles al método de autobalance.

La técnica proporcional-visual es tan confiable como las técnicas geométrica-fotográfica o la plomada-radiográfica.

Se recomienda la combinación orientado-radiográfica para investigación, y la combinación orientado-visual en la práctica particular.

La variabilidad biológica de los planos intra-craneales cuando esta una vez determinado el error del método de la posición natural de la cabeza, podemos

cuantificar la variabilidad biológica de los planos intra-craneales con respecto a los planos extra-craneales; para esto debemos tener en cuenta que:

Los planos extra-craneales son perfectos y por lo tanto no generan error.

El error del método de la posición natural de la cabeza es una medida de la variabilidad biológica de un fenómeno fisiológico; sin embargo, al registrar una verdadera vertical en la posición media individual de una persona - en cualquier investigación -, debe ser considerada como una PNC tan perfecta como los planos extra-craneales registrados. La metodología empleada para determinar el error del método, al utilizar los planos intra-craneales como referentes cefalométricos, se realiza en la siguiente forma: Se toma un número determinado de personas con la misma clasificación esquelética en sentido antero-posterior –clase I, II o III-, para ambos géneros. Se escoge un método confiable para determinar la posición natural de la cabeza, junto con una técnica reproducible para registrar la verdadera vertical sobre la radiografía lateral de cráneo, y se aplican por un solo operador en cada persona del estudio. Se determina la variabilidad biológica de diferentes planos intra-craneales con respecto a los planos extra-craneales: (un mismo examinador en un solo momento para cada persona del estudio) Sobre el calco cefalométrico de cada persona del estudio se mide el ángulo formado entre cada plano intra-craneal y la verdadera horizontal. Se agrupa según el género y la clasificación esquelética antero-posterior. Se cuantifica la variabilidad mediante los siguientes indicadores: la fórmula de Dahlberg, la desviación estándar, y el rango de la distribución. La variabilidad biológica de diferentes planos intra-craneales con

respecto a los planos extra-craneales, utilizando el método de auto-balance para determinar la posición natural de la cabeza y registrando la verdadera vertical sobre la radiografía lateral de cráneo con la técnica radiográfica, muestra los siguientes datos:

TABLA 2: COMPARACIÓN ENTRE HOMBRES Y MUJERES

P.I.C.	MUJERES			HOMBRES		
	CLASE I	CLASE II	CLASE III	CLASE I	CLASE II	CLASE III
$X \pm S$						
< SN – VH	$8 \pm 2,9$	$7,5 \pm 4$	$9,2 \pm 4,4$	$7,7 \pm 3,3$	$5,8 \pm 3,6$	$8,3 \pm 5,4$
< FH – VH	$-2,6 \pm 3$	$-4,5 \pm 4,3$	$-1,2 \pm 4,9$	$-1,7 \pm 3,2$	$-4,5 \pm 3,1$	$-1,7 \pm 5$
< PP – VH	$0 \pm 3,8$	$-1,7 \pm 3,9$	$1,9 \pm 5,5$	$-0,5 \pm 2,9$	$-4,1 \pm 4,9$	$0,1 \pm 4,9$
< OP – VH	$-9,6 \pm 4$	$-13,7 \pm 4,2$	$-4,5 \pm 6,6$	$-8,5 \pm 3,2$	$-15,3 \pm 4,5$	$-6,7 \pm 5,9$
< MP – VH	-23 ± 5	$-32 \pm 5,7$	$-22,6 \pm 6,5$	$-25 \pm 5,3$	$-31,6 \pm 7,2$	$-25 \pm 7,4$

De estos resultados se puede concluir que:

La variabilidad biológica de todos los planos intra-craneales es mayor que la encontrada para la posición natural de la cabeza: con la fórmula de Dahlberg se encontró un error mayor de 2 grados. La desviación estándar de los PIC es de 6 a 8 grados. El rango de los PIC es de 25 grados.

Las maloclusiones esqueléticas de clase II y clase III, presentan mayor variabilidad biológica en los planos intra-craneales que la clase I esquelética, para ambos géneros. Esto confirma que los pacientes con anomalías de los maxilares presentan mayores alteraciones en la base de cráneo. Las inclinaciones fueron tanto de ante-inclinación como de retro-inclinación, para clase I, II y III esquelética; sin embargo, hay tendencia a presentar retro-inclinación en clase II esquelética y ante-inclinación en clase III esquelética. No se evidencian diferencias por género. Se recomienda el uso de los planos extra-craneales en los análisis cefalométricos de los pacientes con anomalías dento-maxilo-faciales.

1.4.4. ANÁLISIS FOTOGRAFICO

En el examen facial es de capital importancia la inclusión de las fotografías extraorales, de frente y de perfil. Pueden ser obtenidas por el mismo ortodoncista o en caso de no disponer del equipo necesario se pueden ordenar a un buen fotógrafo profesional, explicándole los requisitos que deben cumplir. Tanto la fotografía de frente como la de perfil, se deben tomar orientadas por el plano de Francfort. Esto permitirá tener una correcta apreciación de la posición normal de la

cabeza y comparar los cambios después del tratamiento con otras fotografías tomadas de igual manera. (Mayoral, 1983)

Las fotografías extraorales, son herramientas útiles para el diagnóstico de las condiciones del paciente, y a su vez permiten valorar el progreso y los resultados del tratamiento y los diversos cambios sucedidos a causa del crecimiento de los niños. Estas ayudas diagnosticas, permiten valorar el tipo facial del paciente, la forma de la cara, las características del perfil y todas aquellas alteraciones de la morfología normal del cráneo y de la cara. (Mayoral, 1983)

Así basado en lo anterior, el crecimiento juega un rol importante en los resultados generales pos-tratamiento; un crecimiento favorable del maxilar inferior, se traducirá en un aspecto estético deseable al final del tratamiento sin que en ello hayan tomado parte los aparatos ortodóncicos. Por otra parte un crecimiento mandibular vertical desfavorable, en pacientes con retrognatismo inferior, influirá en un resultado final deficiente sin que se pueda tampoco culpar a la aparatología. De esta manera es fundamental tener presentes estos conceptos para advertir con anticipación a los padres del niño las limitaciones del tratamiento ortodóncico.

Las principales anomalías que se pueden anotar, con el estudio de las fotografías, son anomalías de los tejidos blando y, en especial, de los labios, proquelia, retroquelia, macroquelia, microquelia, hipotonicidad o hipertonicidad del orbicular y contracción del músculo mentoniano. También pueden apreciarse las anomalías de los maxilares, confirmándolas desde luego con las teleradiografías,

prognatismos, retrognatismos, laterognatismos. Tal como ocurre en todos los medios de diagnóstico empleados en el examen facial y en el examen bucal las fotografías ayudan en el diagnóstico general y se deben complementar, con los demás datos obtenidos, por medio de otros elementos de diagnóstico. Son las fotografías extraorales las que nos dan la mejor idea general en las características faciales del paciente que vamos a tratar y constituyen, al mismo tiempo, un punto importante para apreciar las modificaciones que dicho paciente encuentra durante el tiempo en que está sometido a tratamiento ortodóntico. (José Mayoral, 1983)

En el análisis fotográfico, es necesario reproducir la orientación del paciente. Existen diversas posibilidades técnicas para realizar las fotografías de frente y de perfil: realización de la proyección de frente y de perfil con una cámara en dos posiciones según Simón: las perpendiculares delimitan el campo de perfil maxilar que mide 13-14mm de ancho en los niños y 15-17mm en el adulto. En condiciones ideales, el punto Sn debe tocar la perpendicular al Nasión. El punto mentoniano de las partes blandas se encuentra en el centro del campo del perfil maxilar, mientras que el punto más caudal coincide con la perpendicular orbitaria. Se distinguen tres variables clásicas del perfil, según la posición del punto Sn con relación a la perpendicular nasal: cara normal=el punto Sn coincide con la perpendicular N; cara prominente=punto Sn se sitúa por delante de la perpendicular N; y la cara hundida=punto Sn se sitúa por detrás de la perpendicular N. (Izard 1984)

El índice de Izard, corresponde a la relación de la distancia Bizigomática ósea con la anchura máxima del arco dentario a nivel de los primeros molares superiores

permanentes. La distancia Bizigomática de toma con un compás de espesores aplicando sus extremos en el arco zigomático inmediatamente por delante del Tragus. A la medida obtenida se le restan 10mm que, según Izard, corresponden al espesor de los tejidos blandos, puesto que la relación que se busca debe ser ósea. Con el mismo compás de espesores se obtiene la anchura máxima del arco dentario superior sobre los modelos de estudio colocando los extremos en las caras vestibulares de los primeros molares permanentes. (Izard 1984)

La anchura máxima del arco dentario superior debe corresponder, en individuos normales, a la mitad de la distancia Bizigomática ósea. Si por ejemplo, la distancia Bizigomática es de 128mm, en un individuo normal el ancho del arco dentario debe ser de 64mm. Esta medida sirve, por consiguiente, para diagnosticar el micrognatismo transversal cuando la anchura del arco dentario sea inferior a la distancia Bizigomática ósea. La medida del ángulo goníaco se pueden tomar directamente en el paciente, pero se obtiene con mas precisión, en la radiografía de perfil. Cuando se desea tener una apreciación rápida del valor del ángulo goníaco en el examen clínico se puede obtener con un medidor de ángulos, al cual se le ha adaptado un indicador móvil, que se adosa al borde posterior de la rama ascendente mientras la base del goniómetro se coloca siguiendo el borde inferior del cuerpo mandibular. (Izard 1984)

En la medida de los radios auriculares se toma la distancia que separa la línea biauricular de los distintos puntos del perfil. Puede tomarse directamente con el

prosopómetro que consiste en un arco terminado en dos vástagos que se introducen en los conductos auditivos, y con un indicador que se apoya en los distintos puntos del perfil marcando las distancias desde el conducto auditivo a la Glabella, N, Sn, Ls, Li, Pg, Gn. Esto es de interés porque rápidamente puede apreciarse si dichos puntos están más cercanos o más alejados del conducto auditivo; por ejemplo, si el Pg y Gn están más cercanos al conducto auditivo se podrá apreciar un retrognatismo inferior. (Izard 1984)

HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

Existe alta concordancia entre los evaluadores en la medidas sobre fotografías de frente y de perfil ($CCI \geq 0.8$)

Existe alta consistencia entre las mismas mediciones faciales en los dos momentos (T1 y T2)

Existe alta consistencia entre las mismas mediciones faciales en los dos momentos (T1 y T3)

Existe alta consistencia entre las mismas mediciones faciales en los dos momentos (T2 y T3)

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. GENERAL

Establecer el grado de confiabilidad cefalométrica sobre fotografías faciales referenciadas gravitacionalmente en un grupo poblacional de Bogotá.

1.5.2. ESPECIFICOS

Establecer la confiabilidad del método para el análisis fotográfico facial de frente mediante la evaluación intra e inter examinador.

Establecer la confiabilidad del método para el análisis fotográfico facial de perfil mediante la evaluación intra e inter examinador.

2. MÉTODO

2.1. TIPO DE ESTUDIO

De concordancia de consistencia porque determina grados de acuerdo intra e inter examinador al interpretar un determinado examen.

2.2. POBLACIÓN DE ESTUDIO

Pacientes de un grupo poblacional de Bogotá con los siguientes criterios de selección.

-Criterios de selección

-Criterios de inclusión:

- Edad entre 25-35 años (adulto joven)
- Paciente simétrico
- Sin deformidad facial
- Que quiera participar en el estudio y que firme consentimiento informado.

-Criterios de exclusión:

- Pacientes con prótesis faciales y cirugías ortognaticas.

2.3. MUESTRA

El tamaño de muestra necesario para determinar concordancia entre 12 evaluadores de las mediciones por modelos (INTER-OBSERVADOR), con una confianza del 95% y una potencia del 80% y bajo la hipótesis de esperar un coeficiente de correlación intraclass mayor significativamente de 0.60 (coeficiente mayor a 0.80), el tamaño de muestra fue de 17.

La evaluación en los tres momentos para cada medida comparando el primero con el segundo; el primero con el tercero y el segundo con el tercero (REPRODUCIBILIDAD - INTRA-INSTRUMENTO) se tomaron los 12 evaluadores.

2.4. DEFINICIÓN DE VARIABLES

Las variables del estudio son de tipo cuantitativo de escala de medición continua de razón que serán medidas por medio de un calibrador digital, los datos se registraran en las tablas 1 y 2.

2.4.1. MEDIDAS FOTOGRAFICAS FACIALES DE FRENTE

2.4.2. MEDIDAS FOTOGRAFICAS FACIALES DE PERFIL

DEFINICIÓN Y OPERALIZACION DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO

VARIABLE	DEFINICIÓN	CATEGORIA	ESCALA DE MEDIC	TIPO DE VARIABLE
2.4.1.1. ÍNDICE FACIAL MORFOLÓGICO (zx-zx X 100 / g-gn)	zx: punto mas lateral de los cigomas, g: prominencia de las crestas superciliares, gn: punto mas anterior e inferior del mentón.	% - mm	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.1.2. PROPORCION ORBITONASAL (en-en=al-al)	en: punto mas interno de la fisura del ojo, al: borde mas externo del ala de la nariz.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa

2.4.1.3. ANCHO DE LA BOCA (ch-ch)	ch: punto marcado en las comisuras derecha e izquierda de la fisura labial.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.1.4. ANCHO EXOCANTAL (ex-ex)	ex: punto mas externo de la fisura del ojo.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.1.5. ANCHO NASAL (al-al)	al: borde mas externo del ala de la nariz.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.2.1. VALOR DEL PERFIL RECTO (g-sn=sn-pg)	g: prominencia de las crestas superciliares, excepcionalmente una depresión, sn: es el punto en el cual el tabique nasal o culmen se fusionan con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio, pg: es el punto mas prominente o anterior del tejido blando de la barbilla.	Ángulo °	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.2.2. ALTURA NASAL (n-sn)	n: punto mas cóncavo o retruido del tejido blando que recubre el área de la sutura fronto-nasal, sn: es el punto en el cual el tabique nasal o culmen se fusionan con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.2.3. ÁNGULO NASOLABIAL (pn-sn=sn-ls)	pn: representa la porción superior de la punta nasal, punto mas prominente. sn: es el punto en el cual el tabique nasal o culmen se fusionan con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio, ls: es el punto mas anterior sobre el margen del labio memb. Sup.	Ángulo °	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.2.4. ALTURA LABIAL SUPERIOR (sn-sto)	sn: es el punto en el cual el tabique nasal o culmen se fusionan con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio, sto: punto que separa el labio superior del inferior.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa
2.4.2.5. ALTURA LABIAL INFERIOR (sto-pg)	sto: punto que separa el labio superior del inferior, pg: es el punto mas prominente o anterior del tejido blando de la barbilla.	mm	Continua de razón.	Cuantitativa

2.5. INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

ANEXO 1: FICHA DE ANALISIS FACIAL EN FOTOGRAFÍA DE FRENTE

ANEXO 2: FICHA DE ANÁLISIS FACIAL EN FOTOGRAFÍA DE PERFIL.

ANEXO 3: GLOSARIO DE TÉRMINOS.

2.6. PROCEDIMIENTO

- Para el estudio se requieren los siguientes aparatos en la toma de fotografías:

Trípode, marca vivitar modelo VPT-120

Cámara, marca Yashica Dental-Eye III, especial para toma de fotografías en ortodoncia.

Rollo para fotografías de 35mm Iso 100

Papelería para registro

Metro

Silla

Pantalla azul

Calibrador digital

Plomada

- La estandarización en la técnica para la toma de la fotografías es, Se entrevista al paciente donde se le pregunta nombre, edad y se valora con requisitos de inclusión, se ubica la cámara sobre el trípode a una distancia de 87cm que va desde el lente de la cámara hasta la punta de la nariz, el paciente va ha estar sentado en una silla, por detrás va un fondo azul y por delante va una plomada, donde el trípode va ha estar con sus estacas al tope, el lente de la cámara se coloca en una apertura de 1/12, se ubica al paciente de frente y de perfil en posición natural de la cabeza con la referencia gravitacional y se toman las fotos.

- Estandarización en la técnica para el revelado, Luego de la toma de las fotos, el rollo se somete a un proceso de revelado en una casa comercial (FotoJapon) donde es colocado en una maquina de revelado marca Noritzu, pasa por un

revelado a color (C-41), un blanqueador, hace una etapa de reversión, fijación y por ultimo un estabilizador (champú), para luego ser reproducida en una impresora marca Noritzu con un papel fotográfico marca Agfa o Fuji, dando como resultado la fotografía en relación 1:1.

- Toma de medidas sobre la fotografía, Luego de obtenida las 17 fotografías de frente y las 17 fotografías de perfil de la primera toma, segunda toma y tercera toma, después se le explica a cada evaluador el instrumento de recolección de datos y la ubicación de los puntos cefalometricos para así proceder a realizar las medidas con el calibrador digital marca stailless el cual debe encontrarse completamente cerrado y el valor de la pantalla en 0 mm cada vez que se proceda a realizar una medición, luego se consignan los datos en el instrumento, este proceso se realiza con cada toma hasta que el evaluador complete las tres tomas de cada uno de los 17 pacientes.

-Digitación de los datos: Se digitó la información en el paquete Excel versión 2000, y se depuró y proceso la información en el paquete estadístico para ciencias sociales SPSS, versión 10.

2.7. ANALISIS ESTADISTICO

Evaluación Inter.-observador:

En el caso de mediciones repetidas con escala de intervalo o de razón, sobre los individuos y en un diseño con k sujetos (12 modelos) cada uno evaluado por n evaluadores (12 evaluadores), el CCI estima la concordancia entre los n evaluadores (INTER-OBSERVADOR), este coeficiente varía entre -1 y 1, altos

valores del CCI, cerca de 1 indican alta concordancia en el sentido de que el error de medición es relativamente pequeño en comparación con la variabilidad entre sujetos, se calculó el intervalo de confianza del 95% para el CCI y se evaluó si el coeficiente de correlación intra-clásico de concordancia, fue significativamente mayor de 0.6, a un nivel de significancia del 5% (Donner y Eliasziw, 1998)

La clasificación para la concordancia fue:

$CCI < 0.6$ SIN CONCORDANCIA

$0.6 \leq CCI \leq 0.79$ MEDIANA CONCORDANCIA

$0.8-1.00$ ALTA CONCORDANCIA

Evaluación de reproducibilidad de la placa e Intra-observador

En el diseño en el que se tomaron tres momentos (REPRODUCIBILIDAD- INTRA-OBSERVADOR) para medir la reproducibilidad y consistencia entre los 12 evaluadores, se midió mediante el coeficiente de correlación intra-clásico de consistencia que varía entre -1 y 1 , valores cerca de 1 indican una adecuada reproducibilidad y alta consistencia, se evaluó si el coeficiente de correlación intra-clásico de consistencia, es significativamente mayor de 0.6, a un nivel de significancia del 5%.

La clasificación para la consistencia fue:

$CCI < 0.6$ SIN CONSISTENCIA

$0.6 \leq CCI \leq 0.79$ MEDIANA CONSISTENCIA

$0.8-1.00$ ALTA CONSISTENCIA

3. RESULTADOS

EVALUACIÓN INTER-OBSERVADOR

Tabla 1 Concordancia de las medidas en el primer momento, entre 12 evaluadores

Variable	Coeficiente		Inferior	Superior	Significancia
al-al	0,90	0,83	0,96	0,0000	
ch-ch	0,91	0,85	0,96	0,0000	
en-en	0,91	0,84	0,96	0,0000	
ex-ex	0,88	0,80	0,95	0,0000	
g-gn	0,71	0,54	0,86	0,1007	
g-sn=sn-pg	0,91	0,84	0,96	0,0000	
n-sn1	0,85	0,74	0,93	0,0001	
pn-sn=sn-ls	0,86	0,75	0,94	0,0000	
sn-sto	0,87	0,78	0,94	0,0000	
sto-sl	0,69	0,53	0,84	0,1173	
zx-zx	0,92	0,85	0,96	0,0000	

En la representación tabular la variable G-Gn y la variable Sto-Sl se encuentran por debajo de 0.079 por lo tanto en una variable de mediana concordancia.

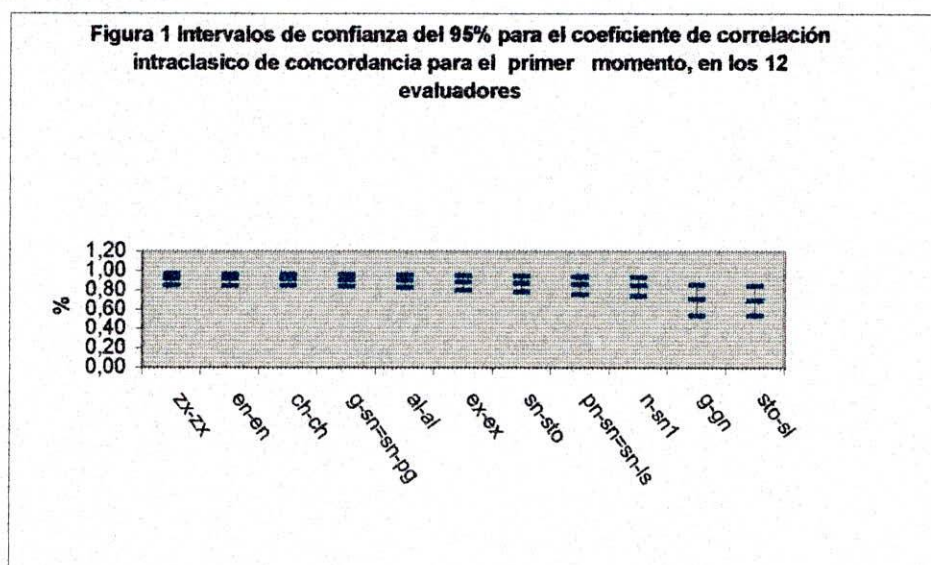


Fig 1. Incidencia relevante de la variable G-Gn y Sto-Sl.

Tabla 2 Concordancia de las medidas en el segundo momento, entre 12 evaluadores

Variable	Coeficiente		Inferior	Superior	Significancia
al-al	0,90	0,83	0,96	0,0000	
ch-ch	0,88	0,80	0,95	0,0000	
en-en	0,91	0,83	0,96	0,0000	
ex-ex	0,87	0,82	0,90	0,0001	
g-gn	0,72	0,55	0,86	0,0782	
g-sn=sn-pg	0,90	0,83	0,96	0,0000	
n-sn1	0,84	0,73	0,93	0,0000	
pn-sn=sn-ls	0,86	0,74	0,94	0,0001	
sn-sto	0,87	0,78	0,94	0,0000	
sto-sl	0,71	0,56	0,86	0,0730	
zx-zx	0,93	0,88	0,97	0,0000	

En la representación tabular la variable G-Gn y la variable Sto-Sl se encuentran por debajo de 0.079 por lo tanto en una variable de mediana concordancia.

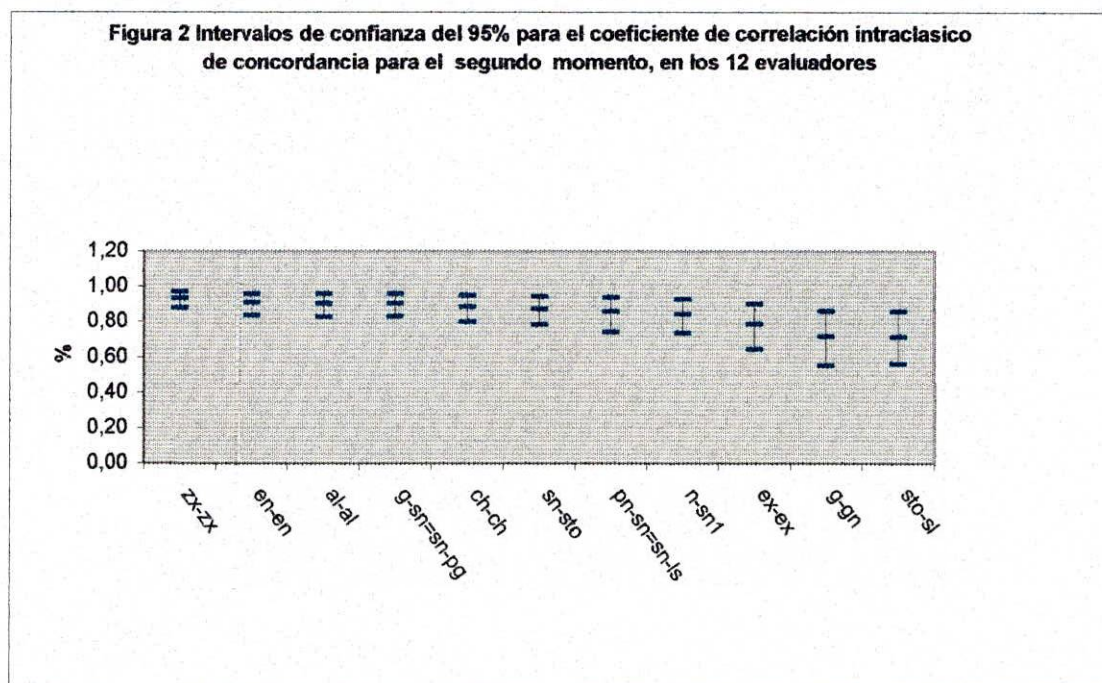


Fig 2. Incidencia relevante de la variable G-Gn y Sto-Sl.

Tabla 3 Concordancia de las medidas en el tercer momento, entre 12 evaluadores

Variable	Coeficiente		Inferior	Superior	Significancia
al-al	0,87	0,67	0,89	0,0089	
ch-ch	0,85	0,68	0,88	0,0228	
en-en	0,91	0,84	0,96	0,0000	
ex-ex	0,81	0,68	0,91	0,0010	
g-gn	0,70	0,54	0,85	0,1034	
g-sn=sn-pg	0,90	0,82	0,95	0,0000	
n-sn1	0,81	0,68	0,91	0,0017	
pn-sn=sn-ls	0,81	0,67	0,91	0,0021	
sn-sto	0,88	0,79	0,95	0,0000	
sto-sl	0,69	0,54	0,84	0,1179	
zx-zx	0,88	0,80	0,95	0,0000	

En la representación tabular la variable G-Gn y la variable Sto-Sl se encuentran por debajo de 0.079 por lo tanto en una variable de mediana concordancia

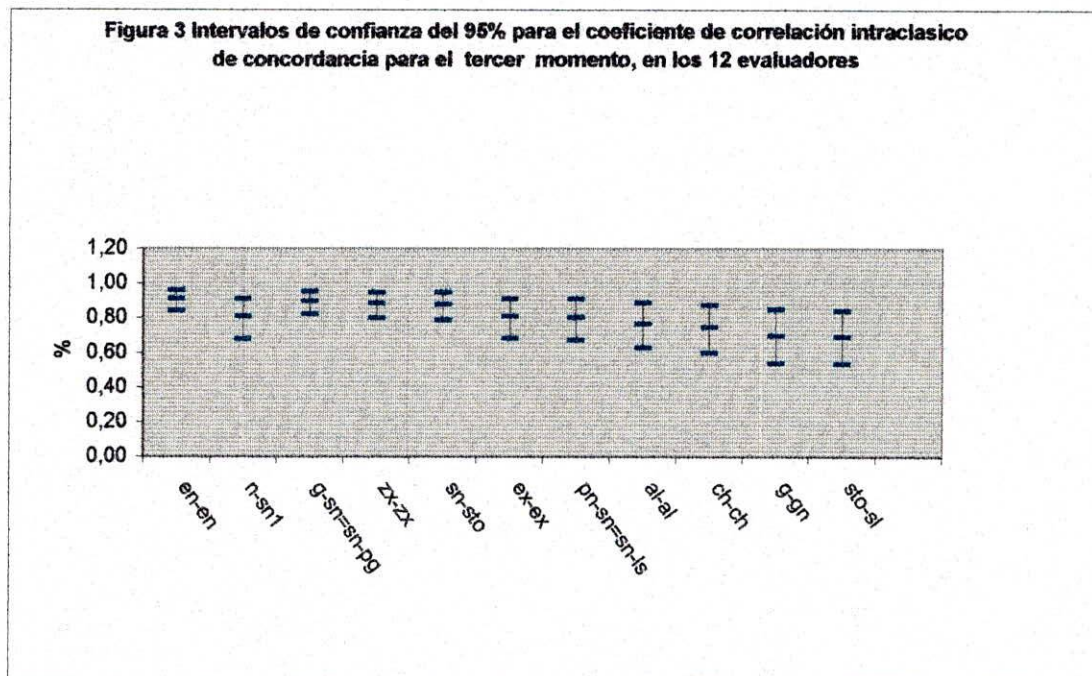


Fig 3. Incidencia relevante de la variable G-Gn y Sto-Sl.

EVALUACIÓN INTRA-INSTRUMENTO

Tabla 4 Consistencia entre el primer y segundo momento de las variables de estudio, para cada evaluador

Variable	Coeficiente		Inferior	Superior	Significancia
al-al1	0,94	0,83	0,98	0,0001	
al-al2	0,90	0,75	0,96	0,0016	
al-al3	0,94	0,84	0,98	0,0010	
al-al4	0,95	0,87	0,98	0,0000	
al-al5	0,94	0,83	0,98	0,0001	
al-al6	0,93	0,82	0,98	0,0001	
al-al7	0,96	0,88	0,98	0,0000	
al-al8	0,95	0,87	0,98	0,0000	
al-al9	0,90	0,74	0,96	0,0019	
al-al10	0,98	0,96	0,99	0,0000	
al-al11	0,94	0,84	0,98	0,0001	
al-al12	0,98	0,95	0,99	0,0000	
ch-ch1	0,96	0,90	0,99	0,0000	
ch-ch2	0,89	0,73	0,96	0,0023	
ch-ch3	0,86	0,65	0,95	0,0113	
ch-ch4	0,97	0,92	0,99	0,0000	
ch-ch5	0,96	0,90	0,99	0,0000	
ch-ch6	0,97	0,91	0,99	0,0000	
ch-ch7	0,98	0,95	0,99	0,0000	
ch-ch8	0,97	0,91	0,99	0,0000	
ch-ch9	0,84	0,62	0,94	0,0196	
ch-ch10	0,88	0,70	0,95	0,0052	
ch-ch11	0,86	0,65	0,95	0,0113	
ch-ch12	0,92	0,80	0,97	0,0004	
en-en1	0,99	0,96	0,99	0,0000	
en-en2	0,95	0,87	0,98	0,0000	
en-en3	0,95	0,88	0,98	0,0000	
en-en4	0,96	0,89	0,98	0,0000	
en-en5	0,98	0,96	0,99	0,0000	
en-en6	0,95	0,87	0,98	0,0000	
en-en7	0,96	0,89	0,99	0,0000	
en-en8	0,97	0,92	0,99	0,0000	
en-en9	0,95	0,86	0,98	0,0000	

en-en10	0,99	0,97	1,00	0,0000
en-en11	0,95	0,88	0,98	0,0000
en-en12	0,99	0,98	1,00	0,0000
ex-ex1	0,95	0,86	0,98	0,0000
ex-ex2	0,93	0,82	0,97	0,0002
ex-ex3	0,93	0,81	0,97	0,0003
ex-ex4	0,98	0,95	0,99	0,0000
ex-ex5	0,95	0,86	0,98	0,0000
ex-ex6	0,95	0,87	0,98	0,0000
ex-ex7	0,97	0,91	0,99	0,0000
ex-ex8	0,98	0,96	0,99	0,0000
ex-ex9	0,90	0,74	0,96	0,0017
ex-ex10	0,81	0,54	0,92	0,0512
ex-ex11	0,93	0,81	0,97	0,0003
ex-ex12	0,97	0,92	0,99	0,0000
g-gn1	0,96	0,90	0,99	0,0000
g-gn2	0,94	0,83	0,98	0,0001
g-gn3	0,94	0,85	0,98	0,0000
g-gn4	0,96	0,90	0,99	0,0000
g-gn5	0,96	0,90	0,99	0,0000
g-gn6	0,99	0,97	1,00	0,0000
g-gn7	0,95	0,87	0,98	0,0000
g-gn8	0,87	0,74	0,96	0,0022
g-gn9	0,78	0,48	0,91	0,0905
g-gn10	0,96	0,89	0,98	0,0000
g-gn11	0,94	0,85	0,98	0,0000
g-gn12	0,93	0,82	0,97	0,0002
g-sn=sn-pg1	0,99	0,96	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg2	0,86	0,66	0,95	0,0103
g-sn=sn-pg3	0,95	0,86	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg4	0,98	0,95	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg5	0,99	0,96	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg6	0,95	0,86	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg7	0,93	0,83	0,98	0,0001
g-sn=sn-pg8	0,99	0,97	1,00	0,0000
g-sn=sn-pg9	0,86	0,66	0,95	0,0107
g-sn=sn-pg10	0,94	0,83	0,98	0,0001
g-sn=sn-pg11	0,95	0,86	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg12	0,95	0,86	0,98	0,0000
n-sn1	0,99	0,96	0,99	0,0000
n-sn2	0,90	0,74	0,96	0,0021

n-sn3	0,86	0,66	0,95	0,0108
n-sn4	0,96	0,89	0,98	0,0000
n-sn5	0,99	0,96	0,99	0,0000
n-sn6	0,93	0,83	0,98	0,0001
n-sn7	0,95	0,87	0,98	0,0000
n-sn8	0,96	0,90	0,99	0,0000
n-sn9	0,85	0,63	0,94	0,0151
n-sn10	0,82	0,57	0,93	0,0383
n-sn11	0,86	0,66	0,95	0,0108
n-sn12	0,78	0,48	0,91	0,0914
pn-sn=sn-ls1	0,98	0,95	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls2	0,88	0,71	0,96	0,0040
pn-sn=sn-ls3	0,96	0,90	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls4	0,98	0,94	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls5	0,98	0,95	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls6	0,97	0,93	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls7	0,98	0,94	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls8	0,99	0,98	1,00	0,0000
pn-sn=sn-ls9	0,95	0,86	0,98	0,0000
pn-sn=sn-ls10	0,96	0,89	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls11	0,96	0,90	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls12	0,97	0,92	0,99	0,0000
sn-sto1	0,97	0,91	0,99	0,0000
sn-sto2	0,91	0,78	0,97	0,0008
sn-sto3	0,93	0,82	0,97	0,0002
sn-sto4	0,88	0,70	0,95	0,0047
sn-sto5	0,97	0,91	0,99	0,0000
sn-sto6	0,85	0,64	0,94	0,0135
sn-sto7	0,90	0,76	0,96	0,0013
sn-sto8	0,84	0,62	0,94	0,0191
sn-sto9	0,90	0,76	0,96	0,0012
sn-sto10	0,93	0,81	0,97	0,0003
sn-sto11	0,93	0,82	0,97	0,0002
sn-sto12	0,90	0,74	0,96	0,0019
sto-sl1	0,95	0,88	0,98	0,0000
sto-sl2	0,83	0,60	0,94	0,0251
sto-sl3	0,59	0,17	0,83	0,7424
sto-sl4	0,94	0,85	0,98	0,0001
sto-sl5	0,95	0,88	0,98	0,0000
sto-sl6	0,88	0,71	0,96	0,0042
sto-sl7	0,92	0,80	0,97	0,0004

sto-sl8	0,95	0,88	0,98	0,0000
sto-sl9	0,80	0,53	0,92	0,0563
sto-sl10	0,19	-0,30	0,61	0,9730
sto-sl11	0,59	0,17	0,83	0,5236
sto-sl12	0,45	-0,02	0,76	0,7865
zx-zx1	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx2	0,96	0,89	0,99	0,0000
zx-zx3	0,95	0,86	0,98	0,0000
zx-zx4	0,99	0,96	1,00	0,0000
zx-zx5	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx6	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx7	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx8	0,98	0,95	0,99	0,0000
zx-zx9	0,87	0,69	0,95	0,0060
zx-zx10	0,98	0,95	0,99	0,0000
zx-zx11	0,95	0,86	0,98	0,0000
zx-zx12	0,99	0,98	1,00	0,0000

En la representación tabular la variable G-Gn y la variable Sto-Sl se encuentran por debajo de 0.079 por lo tanto en una variable de mediana consistencia.

Tabla 5 Consistencia entre el primer y tercer momento de las variables de estudio, para cada evaluador

Variable	Coeficiente		Inferior	Superior	Significancia
al-al1	0,98	0,94	0,99	0,0000	
al-al2	0,87	0,68	0,95	0,0071	
al-al3	0,84	0,62	0,94	0,0191	
al-al4	0,96	0,89	0,99	0,0000	
al-al5	0,98	0,94	0,99	0,0000	
al-al6	0,94	0,83	0,98	0,0001	
al-al7	0,93	0,82	0,97	0,0002	
al-al8	0,88	0,69	0,95	0,0058	
al-al9	0,90	0,75	0,96	0,0017	
al-al10	0,94	0,85	0,98	0,0001	
al-al11	0,61	0,19	0,84	0,4817	
al-al12	0,95	0,86	0,98	0,0000	
ch-ch1	0,99	0,96	0,99	0,0000	
ch-ch2	0,58	0,16	0,83	0,5425	
ch-ch3	0,74	0,42	0,90	0,1541	
ch-ch4	0,98	0,96	0,99	0,0000	
ch-ch5	0,99	0,96	0,99	0,0000	
ch-ch6	0,98	0,96	0,99	0,0000	

ch-ch7	0,88	0,70	0,95	0,0048
ch-ch8	0,96	0,90	0,99	0,0000
ch-ch9	0,70	0,35	0,88	0,2365
ch-ch10	0,93	0,83	0,98	0,0001
ch-ch11	0,74	0,42	0,90	0,1541
ch-ch12	0,89	0,73	0,96	0,0026
en-en1	0,97	0,93	0,99	0,0000
en-en2	0,94	0,85	0,98	0,0000
en-en3	0,95	0,86	0,98	0,0000
en-en4	0,97	0,92	0,99	0,0000
en-en5	0,97	0,93	0,99	0,0000
en-en6	0,94	0,85	0,98	0,0000
en-en7	0,97	0,91	0,99	0,0000
en-en8	0,97	0,91	0,99	0,0000
en-en9	0,94	0,85	0,98	0,0001
en-en10	0,98	0,96	0,99	0,0000
en-en11	0,95	0,86	0,98	0,0000
en-en12	0,98	0,95	0,99	0,0000
ex-ex1	0,99	0,96	1,00	0,0000
ex-ex2	0,84	0,60	0,94	0,0242
ex-ex3	0,85	0,64	0,94	0,0145
ex-ex4	0,98	0,96	0,99	0,0000
ex-ex5	0,99	0,96	1,00	0,0000
ex-ex6	0,97	0,91	0,99	0,0000
ex-ex7	0,97	0,93	0,99	0,0000
ex-ex8	0,97	0,92	0,99	0,0000
ex-ex9	0,90	0,74	0,96	0,0020
ex-ex10	0,94	0,83	0,98	0,0001
ex-ex11	0,85	0,64	0,94	0,0145
ex-ex12	0,97	0,93	0,99	0,0000
g-gn1	0,99	0,97	1,00	0,0000
g-gn2	0,88	0,70	0,95	0,0050
g-gn3	0,82	0,56	0,93	0,0399
g-gn4	0,98	0,94	0,99	0,0000
g-gn5	0,99	0,97	1,00	0,0000
g-gn6	0,96	0,91	0,99	0,0000
g-gn7	0,95	0,86	0,98	0,0000
g-gn8	0,93	0,82	0,98	0,0001
g-gn9	0,77	0,47	0,91	0,1027
g-gn10	0,92	0,80	0,97	0,0004
g-gn11	0,82	0,56	0,93	0,0399
g-gn12	0,88	0,71	0,96	0,0040

g-sn=sn-pg1	0,95	0,88	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg2	0,84	0,62	0,94	0,0194
g-sn=sn-pg3	0,92	0,80	0,97	0,0004
g-sn=sn-pg4	0,96	0,89	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg5	0,95	0,88	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg6	0,96	0,89	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg7	0,97	0,92	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg8	0,98	0,94	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg9	0,83	0,59	0,94	0,0275
g-sn=sn-pg10	0,97	0,92	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg11	0,92	0,80	0,97	0,0004
g-sn=sn-pg12	0,89	0,73	0,96	0,0028
n-sn1	0,98	0,96	0,99	0,0000
n-sn2	0,86	0,65	0,95	0,0121
n-sn3	-0,05	-0,51	0,43	0,9975
n-sn4	0,74	0,42	0,90	0,1501
n-sn5	0,98	0,96	0,99	0,0000
n-sn6	0,97	0,91	0,99	0,0000
n-sn7	0,93	0,81	0,97	0,0003
n-sn8	0,95	0,86	0,98	0,0000
n-sn9	0,83	0,59	0,93	0,0295
n-sn10	0,94	0,85	0,98	0,0000
n-sn11	-0,05	-0,51	0,43	0,9975
n-sn12	0,89	0,73	0,96	0,0024
pn-sn=sn-ls1	1,00	0,99	1,00	0,0000
pn-sn=sn-ls2	0,66	0,28	0,86	0,3443
pn-sn=sn-ls3	0,65	0,26	0,86	0,3727
pn-sn=sn-ls4	0,98	0,94	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls5	1,00	0,99	1,00	0,0000
pn-sn=sn-ls6	0,97	0,91	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls7	0,98	0,94	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls8	0,97	0,91	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls9	0,94	0,85	0,98	0,0000
pn-sn=sn-ls10	0,96	0,90	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls11	0,65	0,26	0,86	0,3727
pn-sn=sn-ls12	0,95	0,86	0,98	0,0000
sn-sto1	0,96	0,88	0,98	0,0000
sn-sto2	0,90	0,73	0,96	0,0025
sn-sto3	0,95	0,87	0,98	0,0000
sn-sto4	0,93	0,81	0,97	0,0002
sn-sto5	0,96	0,88	0,98	0,0000
sn-sto6	0,86	0,65	0,95	0,0126

sn-sto7	0,90	0,75	0,96	0,0016
sn-sto8	0,90	0,76	0,96	0,0013
sn-sto9	0,91	0,77	0,97	0,0008
sn-sto10	0,92	0,78	0,97	0,0006
sn-sto11	0,95	0,87	0,98	0,0000
sn-sto12	0,94	0,85	0,98	0,0001
sto-sl1	0,95	0,87	0,98	0,0000
sto-sl2	0,61	0,19	0,84	0,4833
sto-sl3	0,75	0,44	0,90	0,1353
sto-sl4	0,96	0,88	0,98	0,0000
sto-sl5	0,95	0,87	0,98	0,0000
sto-sl6	0,94	0,85	0,98	0,0000
sto-sl7	0,90	0,75	0,96	0,0016
sto-sl8	0,88	0,70	0,95	0,0048
sto-sl9	0,65	0,27	0,86	0,3619
sto-sl10	0,77	0,47	0,91	0,1060
sto-sl11	0,75	0,44	0,90	0,1353
sto-sl12	0,68	0,31	0,87	0,3042
zx-zx1	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx2	0,85	0,63	0,94	0,0161
zx-zx3	0,88	0,71	0,96	0,0040
zx-zx4	0,97	0,92	0,99	0,0000
zx-zx5	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx6	0,99	0,97	1,00	0,0000
zx-zx7	0,98	0,94	0,99	0,0000
zx-zx8	0,96	0,90	0,99	0,0000
zx-zx9	0,83	0,59	0,94	0,0271
zx-zx10	0,94	0,83	0,98	0,0001
zx-zx11	0,88	0,71	0,96	0,0040
zx-zx12	0,93	0,82	0,97	0,0002

En la representación tabular la variable G-Gn y la variable Sto-Sl se encuentran por debajo de 0.079 por lo tanto en una variable de mediana consistencia.

Tabla 6 Consistencia entre el segundo y tercer momento de las variables de estudio, para cada evaluador

Variable	Coefficiente	Inferior	Superior	Significancia
al-al1	0,90	0,74	0,96	0,0020
al-al2	0,90	0,75	0,96	0,0017
al-al3	0,91	0,77	0,97	0,0009
al-al4	0,95	0,86	0,98	0,0000
al-al5	0,90	0,74	0,96	0,0020

al-al6	0,96	0,88	0,98	0,0000
al-al7	0,96	0,89	0,98	0,0000
al-al8	0,89	0,72	0,96	0,0030
al-al9	1,00	0,99	1,00	0,0000
al-al10	0,97	0,92	0,99	0,0000
al-al11	0,55	0,05	0,79	0,7026
al-al12	0,96	0,89	0,99	0,0000
ch-ch1	0,95	0,86	0,98	0,0000
ch-ch2	0,74	0,42	0,90	0,1539
ch-ch3	0,74	0,35	0,88	0,2436
ch-ch4	0,97	0,92	0,99	0,0000
ch-ch5	0,95	0,86	0,98	0,0000
ch-ch6	0,98	0,95	0,99	0,0000
ch-ch7	0,92	0,79	0,97	0,0005
ch-ch8	0,97	0,92	0,99	0,0000
ch-ch9	0,93	0,83	0,98	0,0001
ch-ch10	0,95	0,86	0,98	0,0000
ch-ch11	0,74	0,35	0,88	0,2436
ch-ch12	0,92	0,80	0,97	0,0003
en-en1	0,97	0,92	0,99	0,0000
en-en2	0,97	0,91	0,99	0,0000
en-en3	0,94	0,84	0,98	0,0001
en-en4	0,97	0,91	0,99	0,0000
en-en5	0,97	0,92	0,99	0,0000
en-en6	0,97	0,92	0,99	0,0000
en-en7	0,97	0,92	0,99	0,0000
en-en8	0,97	0,93	0,99	0,0000
en-en9	0,99	0,98	1,00	0,0000
en-en10	0,98	0,95	0,99	0,0000
en-en11	0,94	0,84	0,98	0,0001
en-en12	0,97	0,93	0,99	0,0000
ex-ex1	0,92	0,79	0,97	0,0004
ex-ex2	0,84	0,61	0,94	0,0232
ex-ex3	0,85	0,63	0,94	0,0160
ex-ex4	0,99	0,98	1,00	0,0000
ex-ex5	0,92	0,79	0,97	0,0004
ex-ex6	0,97	0,91	0,99	0,0000
ex-ex7	0,97	0,92	0,99	0,0000
ex-ex8	0,96	0,90	0,99	0,0000
ex-ex9	0,96	0,89	0,98	0,0000
ex-ex10	0,77	0,47	0,91	0,1033
ex-ex11	0,85	0,63	0,94	0,0160

ex-ex12	0,96	0,90	0,99	0,0000
g-gn1	0,95	0,87	0,98	0,0000
g-gn2	0,88	0,70	0,95	0,0050
g-gn3	0,85	0,64	0,94	0,0135
g-gn4	0,96	0,90	0,99	0,0000
g-gn5	0,95	0,87	0,98	0,0000
g-gn6	0,97	0,91	0,99	0,0000
g-gn7	0,92	0,79	0,97	0,0004
g-gn8	0,89	0,73	0,96	0,0027
g-gn9	0,92	0,80	0,97	0,0004
g-gn10	0,96	0,90	0,99	0,0000
g-gn11	0,85	0,64	0,94	0,0135
g-gn12	0,97	0,91	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg1	0,97	0,93	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg2	0,86	0,65	0,95	0,0120
g-sn=sn-pg3	0,92	0,80	0,97	0,0004
g-sn=sn-pg4	0,97	0,93	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg5	0,97	0,93	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg6	0,92	0,79	0,97	0,0004
g-sn=sn-pg7	0,97	0,93	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg8	0,97	0,92	0,99	0,0000
g-sn=sn-pg9	0,95	0,88	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg10	0,95	0,88	0,98	0,0000
g-sn=sn-pg11	0,92	0,80	0,97	0,0004
g-sn=sn-pg12	0,97	0,93	0,99	0,0000
n-sn1	0,97	0,91	0,99	0,0000
n-sn2	0,81	0,55	0,93	0,0473
n-sn3	0,01	-0,46	0,48	0,9952
n-sn4	0,78	0,50	0,92	0,0781
n-sn5	0,97	0,91	0,99	0,0000
n-sn6	0,95	0,86	0,98	0,0000
n-sn7	0,96	0,90	0,99	0,0000
n-sn8	0,91	0,76	0,97	0,0011
n-sn9	0,83	0,59	0,94	0,0275
n-sn10	0,76	0,45	0,90	0,1232
n-sn11	0,01	-0,46	0,48	0,9952
n-sn12	0,77	0,47	0,91	0,1001
pn-sn=sn-ls1	0,97	0,93	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls2	0,71	0,35	0,88	0,2345
pn-sn=sn-ls3	0,71	0,37	0,89	0,2177
pn-sn=sn-ls4	0,97	0,93	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls5	0,97	0,93	0,99	0,0000

pn-sn=sn-ls6	0,98	0,93	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls7	0,97	0,92	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls8	0,96	0,89	0,98	0,0000
pn-sn=sn-ls9	0,97	0,93	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls10	0,98	0,95	0,99	0,0000
pn-sn=sn-ls12	0,97	0,92	0,99	0,0000
sn-sto1	0,91	0,76	0,96	0,0012
sn-sto2	0,87	0,67	0,95	0,0086
sn-sto3	0,93	0,82	0,97	0,0002
sn-sto4	0,95	0,87	0,98	0,0000
sn-sto5	0,91	0,76	0,96	0,0012
sn-sto6	0,84	0,62	0,94	0,0201
sn-sto7	0,92	0,79	0,97	0,0005
sn-sto8	0,91	0,77	0,97	0,0009
sn-sto9	0,95	0,86	0,98	0,0000
sn-sto10	0,85	0,63	0,94	0,0171
sn-sto11	0,93	0,82	0,97	0,0002
sn-sto12	0,82	0,56	0,93	0,0391
sto-sl1	0,91	0,78	0,97	0,0007
sto-sl4	0,91	0,78	0,97	0,0007
sto-sl5	0,91	0,78	0,97	0,0007
sto-sl6	0,92	0,78	0,97	0,0006
sto-sl7	0,98	0,94	0,99	0,0000
sto-sl9	0,43	-0,44	0,75	0,8159
sto-sl10	0,42	-0,06	0,74	0,8290
sto-sl11	0,67	0,29	0,86	0,3345
sto-sl12	0,57	0,14	0,82	0,5657
zx-zx1	0,98	0,96	0,99	0,0000
zx-zx2	0,88	0,69	0,95	0,0055
zx-zx3	0,90	0,75	0,96	0,0017
zx-zx4	0,98	0,94	0,99	0,0000
zx-zx5	0,98	0,96	0,99	0,0000
zx-zx6	0,98	0,95	0,99	0,0000
zx-zx7	0,99	0,96	0,99	0,0000
zx-zx8	0,93	0,81	0,97	0,0003
zx-zx9	0,98	0,93	0,99	0,0000
zx-zx10	0,95	0,86	0,98	0,0000
zx-zx11	0,90	0,75	0,96	0,0017
zx-zx12	0,95	0,87	0,98	0,0000

En la representación tabular la variable G-Gn y la variable Sto-Sl se encuentran por debajo de 0.079 por lo tanto en una variable de mediana consistencia.

4. DISCUSION

- Farkas y Ward en 1998 hicieron mediciones directamente en el individuo, dando valores de confiabilidad del 95%, en ese estudio se utilizaron cánones neoclásicos, en nuestro estudio las mediciones fueron sobre fotografías por lo tanto la ubicación de ciertos puntos sobre papel se vuelven mas difíciles y poco confiables.
- La confiabilidad en el índice facial sobre fotografías al que se utiliza Glabella u Ofrión es difícil de identificar en esta, por lo tanto podemos utilizar este índice y tomar como referencia otro punto anatómico como el Nasion u otro.
- Farkas y Forrest en 2000 estudiaron los 7 cánones faciales neoclásicos, de los cuales comparamos 6 en el estudio, obteniendo la misma confiabilidad que en ese estudio, teniendo en cuenta que fueron medidas directamente en el individuo.
- Los análisis faciales de Legan-Burstone y el de Epker-Fish son análisis confiables y están de acuerdo con nuestro estudio, pues dan una confiabilidad del 95% de las medidas sobre la fotografía exceptuando el punto g (glabella) y el punto sl.

5. CONCLUSIÓN

Las medidas que presentaron una alta concordancia y que se pueden utilizar fueron:

Zx-Zx, En-En, Ex-Ex, Al-Al, Ch-Ch, G-Sn:Sn-Pg, Pn-Sn:Sn-SI, N-Sn, Sn-Sto

Las medidas que presentaron una mediana concordancia fueron:

G-Gn, Sto-SI

Las medidas que presentaron una alta consistencia y que se pueden utilizar fueron:

Zx-Zx, En-En, Ex-Ex, Al-Al, Ch-Ch, G-Sn:Sn-Pg, Pn-Sn:Sn-SI, N-Sn, Sn-Sto

Las medidas que presentaron una mediana consistencia fueron:

G-Gn, Sto-SI.

6. RECOMENDACION

•PARA EL ESTUDIO

•Que se utilicen las medidas y puntos cefalometricos que demuestran alta confiabilidad por encima del 95% en los análisis cefalometricos que se tengan sobre fotografías faciales pues tienen una reproducibilidad en todos los momentos.

•PARA EL METODO

- No realizar mas de 10 exámenes al día.
- Realizar el examen con buena iluminación.
- Debe existir una pre calibración del examinador.
- Se deben utilizar calibradores digitales.

BIBLIOGRAFÍA

BERKOWITZ, Samuel. Biostereometric analysis of surgically corrected abnormal faces. Am. J. Orthod. 1977;72:526-38.

CLAMAN, Lewis. Standardized portrait photography for dental patients. Am. J. Orthod 1990;98:197-205.

COOKE, Michel. A summary five-factor cephalometric analisis based on natural head posture and the true horizontal. Am. J. Orthod 1988;93:213-23

DE LA DIVISIÓN DE INVESTIGACIONES, Normas de Vancouver. Revista E.C.M. Universidad El Bosque, Mayo 2000.

DOLDO, Tiziana. A comparison of three digital cameras for intraoral photography. JCO. 1999;588-93.

FARKAS, Leslie. Antropometric determination of craniofacial morphology. American journal of medical genetics. 1996;65:1-4.

FARKAS, Leslie. Craniofacial variability index: a simple measure of normal and abnormal variation in the head and face. *American journal of medical genetics*. 1998;80:232-240.

FARKAS, Leslie. Differences in horizontal neoclassical facial canons in chinese and north american caucasian populations. *Aesth plast surg*. 1997;21:265-69.

FARKAS, Leslie. Revisión of neoclassical facial canons in young adult afro-americans. *Aesth plast surg*. 2000;24:179-184.

FERRARIO, Virgilio. Facial three-dimensional morphometry. *Am. J. Orthod*. 1996;109:86-93.

HUTCHINSON, Ian. Digital cameras. *BJO*. 1999;26:326-31.

KYOCERA. Manual de instrucciones de Yashica Dental-eye III

MEREDITH, George. Facial photography for the orthodontic office. *Am. J. Orthod*. 1997;111:463-70.

MOTOYOSHI, Mitsuru. A three-dimensional measuring system for the human face using three-directional photography. *Am. J. Orthod*. 1992;101:431-40.

PECK, M., y Peck, S.: A concept of facial esthetics. The Angle Orthod, 1970;40,4,284-317.

STUTTS, William. Clinical photography in orthodontic practice. Am. J. Orthod. 1978;74:1-30.

SWARTZ, Michel. Ortho bytes Managing digital images. Am. J. Orthod. 2000;118:354-58.

SWARTZ, Michel. Ortho bytes Managing digital images: part 2. Am. J. Orthod. 2000;118:707-11.

WARD, Daniel. Proportional smile design using the recurring esthetic dental (red) proportion. Dental clinic of North America; 2001;45:143-54.

ANEXOS

2.4.1. FRENTE (MEDIDAS DE PROPORCION HORIZONTAL)**EVALUADOR:** _____ **MUESTRA:** _____**2.4.1.1. ÍNDICE FACIAL MORFOLÓGICO****(zx-zx X 100 / g-gn)** _____ mm X 100 / _____ mm = _____ %**2.4.1.2. ANCHO ENDOCANTON****(en-en)** _____ mm**2.4.1.3. ANCHO DE LA BOCA****(ch-ch)** _____ mm**2.4.1.4. ANCHO EXOCANTAL****(ex-ex)** _____ mm**2.4.1.5. ANCHO NASAL****(al-al)** _____ mm

2.4.2. PERFIL (MEDIDAS DE PROPORCION VERTICAL)**EVALUADOR:** _____ **MUESTRA** _____

2.4.2.1. VALOR DEL PERFIL RECTO
(g-sn=sn-pg) _____°

2.4.2.2. ÁNGULO NASOLABIAL
(pn-sn=sn-ls) _____°

2.4.2.3. ALTURA NASAL
(n-sn) _____mm

2.4.2.4. ALTURA LABIAL SUPERIOR
(sn-sto) _____mm

2.4.2.5. ALTURA LABIAL INFERIOR
(sto-sl) _____mm