



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR
ÁREA DE ORTODONCIA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INCLINACIÓN DE LA POSICIÓN NATURAL
DE CABEZA ENTRE NIÑOS CON DENTICIÓN TEMPORAL COMPLETA Y
MIXTA PRIMERA FASE MEDIANTE FOTOGRAMETRÍA FACIAL**

Verónica Morris Novoa

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

TUTOR ASOCIADO

Prof. Dra. Eugenia Henríquez D'Aquino

Adscrito a Proyecto PRI-ODO 002/017

Santiago – Chile

2018



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR
ÁREA DE ORTODONCIA

**ESTUDIO COMPARATIVO DE LA INCLINACIÓN DE LA POSICIÓN NATURAL
DE CABEZA ENTRE NIÑOS CON DENTICIÓN TEMPORAL COMPLETA Y
MIXTA PRIMERA FASE MEDIANTE FOTOGRAMETRÍA FACIAL**

Verónica Morris Novoa

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE

CIRUJANO-DENTISTA

TUTOR PRINCIPAL

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

TUTOR ASOCIADO

Prof. Dra. Eugenia Henríquez D'Aquino

Adscrito a Proyecto PRI-ODO 002/017

Santiago – Chile

2018

Mi abuelo me dijo una vez:
“una manera de trascender es estudiar”.

ÍNDICE

1. RESUMEN	1
2. MARCO TEÓRICO	2
2.1 Antropometría Física y Fotogrametría.	2
2.2 Fotogrametría Facial.	3
2.3 Plano de Frankfurt.....	4
2.4 Posición Natural de Cabeza (PNC).....	7
2.5 Relación de la Postura Craneocervical con el Crecimiento y Desarrollo Craneofacial.....	10
2.6 Dimensión Vertical (DV) y PNC.....	11
2.7 Relación entre la Evolución de la Dentición y el Crecimiento Craneofacial.....	13
3. HIPÓTESIS.....	18
4. OBJETIVOS.....	18
4.1 Objetivo General.....	18
4.2 Objetivos Específicos.	18
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
5.1 Diseño metodológico del estudio.....	19
5.2 Descripción de la muestra.	19
5.3 Protocolo Fotográfico	20
5.4 Definición del plano utilizado.	23
5.5 Fotogrametría.....	23
5.6 Análisis Estadístico.....	24
6. RESULTADOS.....	25
6.1 Caracterización de la muestra.....	25
6.2 Descripción de los datos obtenidos.....	25
6.3 Distribución de los datos obtenidos.....	27

6.4 Comparación de los datos obtenidos.....	28
7. DISCUSIÓN	29
8. CONCLUSIONES	31
9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32
10. ANEXOS	36
10.1 ANEXO N°1: Asentimiento Informado.	36

1. RESUMEN

Introducción: La Fotogrametría Facial es un examen complementario de gran utilidad en Odontología, donde contribuye a la documentación de casos clínicos con diversos objetivos. Durante la toma fotográfica se debe controlar múltiples variables, entre ellas la posición de cabeza del sujeto, ya que, cuando ésta se correlaciona con el examen clínico puede aportar información importante para la predicción del crecimiento. El objetivo de este estudio es comparar la inclinación de la PNC entre niños con dentición temporal completa y niños con dentición mixta primera fase, para determinar si existen variaciones mensurables en ella, asociadas al aumento fisiológico de la DVO, producido por la oclusión de los primeros molares permanentes.

Material y métodos: Este es un estudio comparativo de tipo observacional analítico. La muestra se constituyó a partir de 80 voluntarios, 46 hombres y 34 mujeres, todos niños entre 4 y 10 años. A cada participante se le tomó una fotografía facial de perfil. Las fotografías fueron analizadas mediante el software Photoshop®, con el cual se determinó la inclinación de un plano entre el Punto Intertrágico y Exocanto. Los datos se tabularon en una planilla Excel (Microsoft® Excel® 2010).

Resultados: Los análisis estadísticos mostraron una diferencia significativa en la inclinación de este plano entre niños con dentición temporal completa y mixta primera fase, con menor inclinación en el primer grupo.

Conclusiones: En la muestra estudiada, existe una inclinación hacia posterior de la Posición Natural de Cabeza en los niños con dentición mixta primera fase, respecto de los niños con dentición temporal completa.

2. MARCO TEÓRICO

La fotografía clínica ha llegado a ser, en la actualidad, una parte importante de la imagenología biomédica por sus múltiples beneficios y aplicaciones. En diversas áreas, médicas y odontológicas, es utilizada para la documentación de casos clínicos, contribuyendo al diagnóstico, planificación de tratamiento, monitoreo de evolución, presentación de casos a pacientes, pares y estudiantes, y como registro médico-legal (Ettorre y cols., 2006). La estandarización de la técnica fotográfica ha conferido simplicidad, uniformidad y eficiencia al procedimiento, así como calidad, precisión y consistencia a las imágenes obtenidas (Sheridan, 2013).

2.1 Antropometría Física y Fotogrametría

La Antropometría es una herramienta de la Antropología Física que consiste en realizar mediciones en seres humanos para el estudio de las dimensiones y proporciones de su cuerpo. Este procedimiento se fundamenta en la premisa de la homología biológica, referida a la correspondencia espacial entre puntos definibles en las estructuras que constituyen al individuo y a la variación geométrica del patrón de localización de estos puntos (Douglas, 2004).

La Antropometría se puede hacer en forma directa, sobre el sujeto, o indirecta, en su ausencia. Una forma indirecta de Antropometría es aquella en la que se mide sobre fotografías de seres humanos obtenidas a través de una técnica estandarizada, lo que se denomina Fotogrametría. Cuando las mediciones se realizan con relación al rostro del sujeto se denomina Fotogrametría Facial. Las ventajas de esta metodología incluyen:

- Menor tiempo con el paciente.
- No-invasividad.
- Fácil acceso a equipo fotográfico y softwares de calidad para la obtención y el procesamiento de las imágenes.
- Costo-efectividad.
- Eliminación de errores asociados al procedimiento de medición directa, ya sea por movimiento del sujeto, problemas para manejar a pacientes muy jóvenes o con necesidades especiales, deformación de la superficie por

presión sobre la piel o dificultad para ubicar puntos de referencia en mediciones sucesivas.

- Posibilidad de almacenar la información permanentemente, lo que permite repetir las mediciones y realizar estudios de seguimiento y comparativos.

Por otro lado, las distancias son medidas sobre una proyección bidimensional de estructuras tridimensionales, por lo que pueden diferir de las reales, y los puntos de referencia son limitados, ya que no se puede usar aquellos que sean alterados por estructuras anatómicas en su identificación o que requieran palpación para su localización (Douglas, 2004) (Han y cols., 2010). A pesar de esto, el desarrollo de protocolos estandarizados para la fotografía clínica, que controlan parámetros del equipo fotográfico (cámara y objetivo), del set (iluminación y distribución de los componentes) y del sujeto (postura), ha permitido aumentar la coherencia de las imágenes y asegurar la obtención de resultados precisos y comparables (Sheridan, 2013).

2.2 Fotogrametría Facial

La Fotogrametría Facial proporciona una forma objetiva de evaluar la morfología de los tejidos blandos del rostro y sus cambios en el tiempo. Ha sido una herramienta valiosa en Antropología Física, para el estudio de características específicas de cada grupo étnico, y en especialidades médicas y odontológicas, como Cirugía Plástica, Cirugía Maxilofacial, Ortodoncia y Rehabilitación Oral, para la evaluación de anomalías congénitas y malformaciones adquiridas, elaboración de diagnóstico, planificación de tratamiento y comparación pre- y post-tratamiento (Han y cols., 2010).

La toma de fotografías faciales para Fotogrametría es un procedimiento sensible, ya que sus condiciones y resultados rigen la eficiencia de la obtención y análisis de datos cuantitativos. Por esto, se requiere un control estricto de múltiples variables; La postura del sujeto, correspondiente a la relación espacial establecida entre cada segmento corporal con los adyacentes y con la suma de todos, es una de las variables más importantes, ya que determina la posición craneocervical y, con ella, la posición de cabeza (Ettorre y cols., 2006; Armijo-Olivo y cols., 2006).

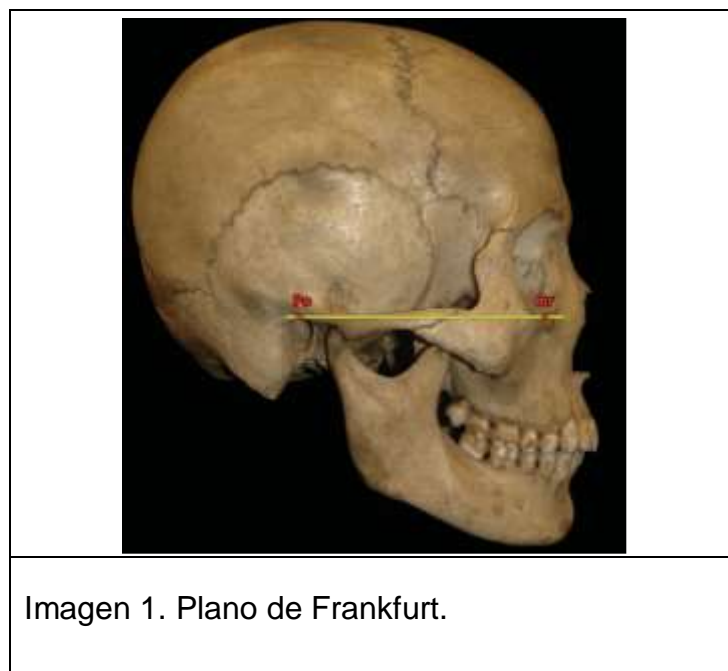
La posición de cabeza es un elemento clave en la fotografía clínica (Armijo-Olivo y cols., 2006; Solow y Tallgren, 1971; Cassi y cols., 2016) por su relevancia en:

- El análisis estético del perfil facial.
- El análisis de la morfología craneofacial y craneocervical.
- El análisis de la posición de descanso mandibular, disposición de estructuras orofaríngeas y condiciones respiratorias.
- El estudio de la relación biomecánica entre la posición craneocervical y la morfología dentofacial.
- El estudio de la relación entre la posición craneocervical y la presencia de trastornos temporomandibulares, cefaleas y dolor cervical.
- La planificación de la corrección quirúrgica de malformaciones cráneo-maxilofaciales.

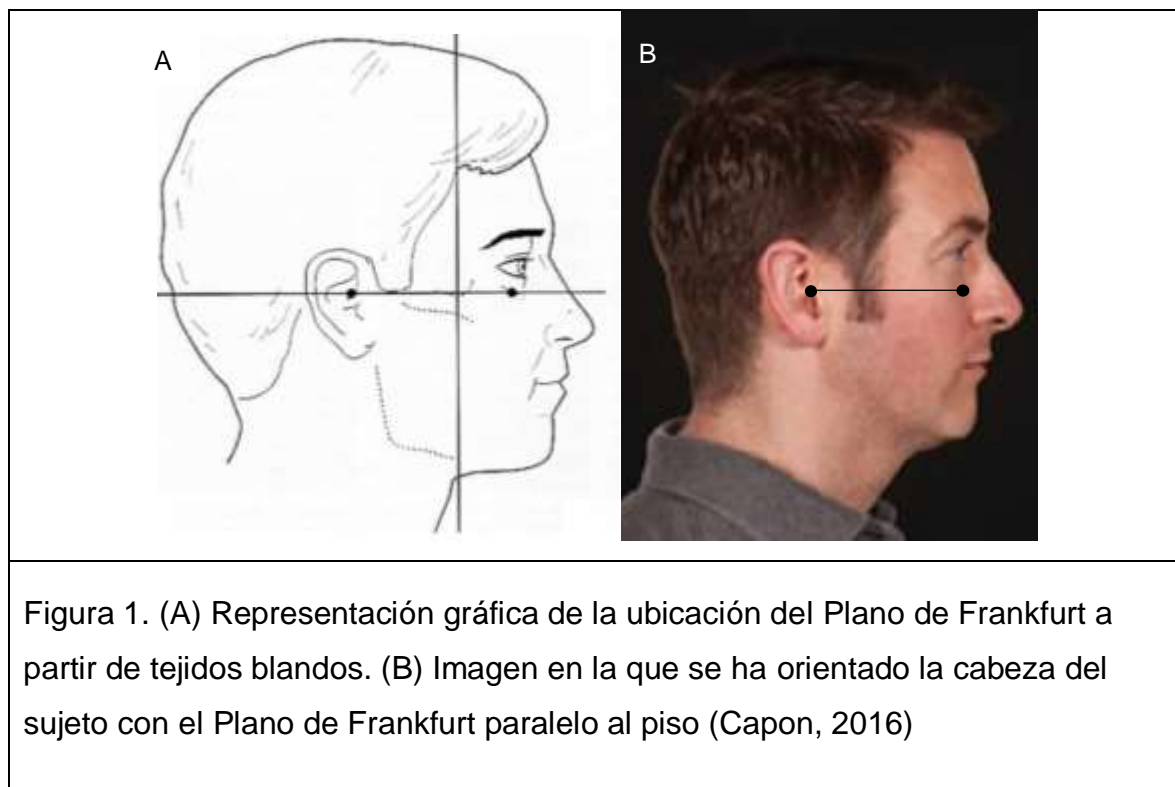
Por otro lado, las fotografías de un sujeto en distintos momentos solo son comparables si la posición de cabeza, que debe ser cómoda y permitir identificar los puntos de referencia generando mínima distorsión, es reproducible; En consecuencia, antes de la toma fotográfica se debe definir el protocolo a través del cual ésta será obtenida (Ettorre y cols., 2006). Se han desarrollado dos métodos estandarizados: (1) según el Plano de Frankfurt y (2) Posición Natural de Cabeza; sin embargo, aún no hay acuerdo sobre cuál de ellos es el mejor (Armijo-Olivo y cols., 2006).

2.3 Plano de Frankfurt

El Plano de Frankfurt es un plano de referencia anatómica horizontal determinado como acuerdo en craneometría durante un congreso de Antropología desarrollado en la ciudad de Frankfurt en 1884, con el objetivo de establecer una metodología estandarizada para la medición de cráneos obtenidos a partir de excavaciones arqueológicas. Este plano se encuentra entre el punto más alto en el borde superior del conducto auditivo externo de un lado, ubicado verticalmente sobre su centro (Porion = Po), y el punto más bajo del borde inferior de la órbita del mismo lado (Orbitale = Or) (Imagen 1) (Capon, 2016; Naini, 2011).



Cuando se usa en personas vivas para la orientación de la cabeza, se localiza el plano usando referencias en tejidos blandos (Figura 1).



Antiguamente se sostenía que el Plano de Frankfurt constituía la estimación más aceptable de la horizontal verdadera para el análisis cefalométrico en sujetos vivos, sin embargo, se ha demostrado que su uso puede conducir a errores, ya que se

distribuye, en promedio, 1 a 5 grados alrededor de la horizontal (Madsen y cols., 2008); Es decir, en personas vivas, la posición de la cabeza no suele presentar el plano de Frankfurt paralelo al piso (Imagen 2).

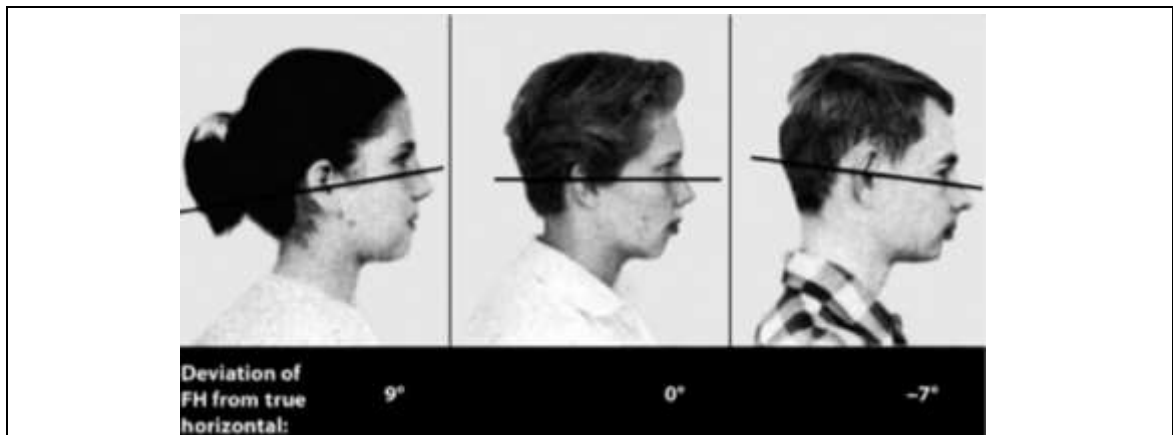


Imagen 2. Fotografías de perfil de tres individuos en Posición Natural de Cabeza, ilustrando la considerable variación de la inclinación del Plano de Frankfurt (Naini, 2011).

En la actualidad, el plano de Frankfurt es una de las metodologías de orientación de la cabeza más utilizadas en Ortodoncia, tanto para el análisis cefalométrico como fotogramétrico (Figura 2), por su alta reproducibilidad y uniformidad en investigación.

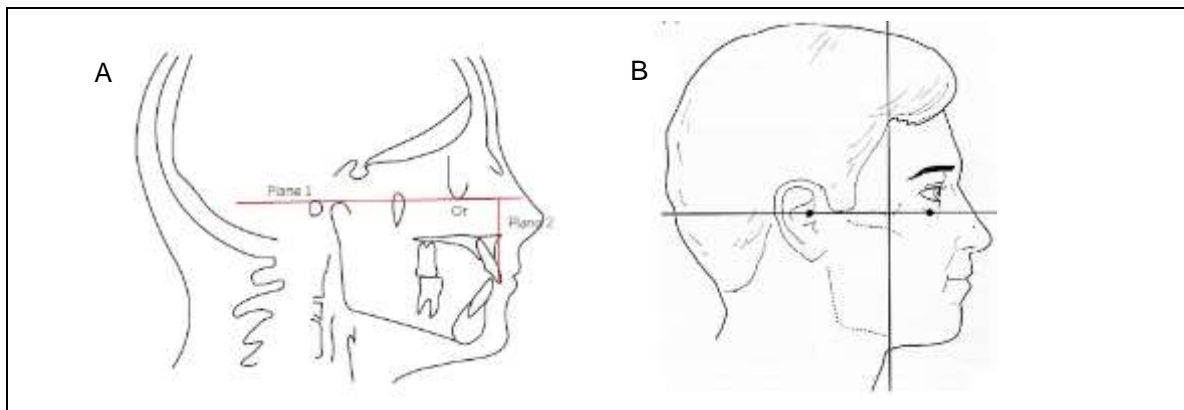


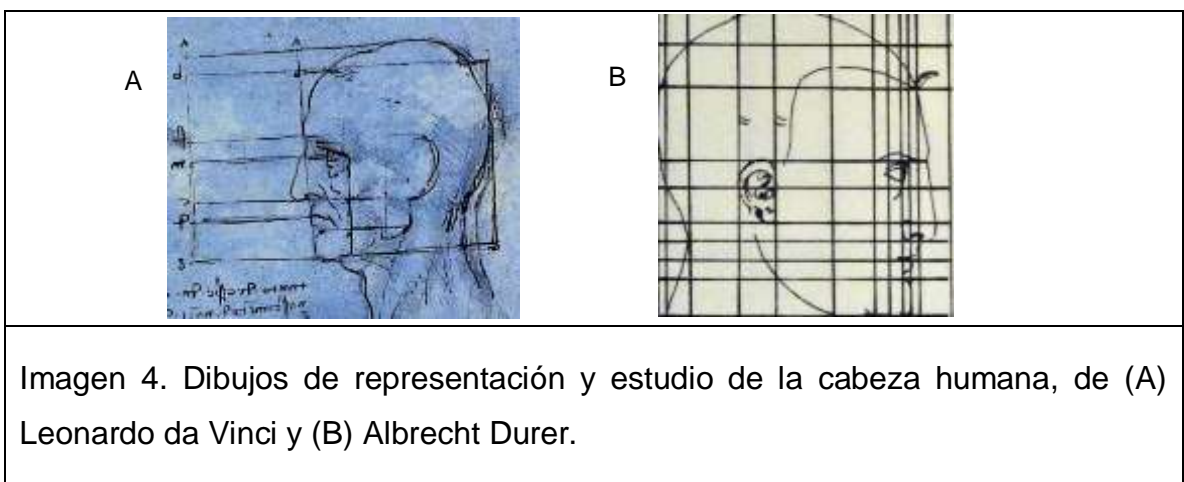
Figura 2. Representación de la ubicación del Plano de Frankfurt en una telerradiografía lateral (A) (Trento y cols., 2015) y en una fotografía (B) (Capon, 2016).

2.4 Posición Natural de Cabeza (PNC)

La PNC es una orientación craneocervical en el espacio, obtenida a través de un procedimiento estandarizado y reproducible, determinada por los sistemas propioceptivo, músculo-articular, visual y vestibular, en la que el sujeto se encuentra erguido y relajado, con el eje visual mirando al horizonte (Cuccia y Caradonna, 2009) (Imagen 3). Se caracteriza por ser una posición individual, funcional y fisiológica, asociada a requerimientos como la resistencia a la gravedad, respiración, deglución y visión, que define la apariencia física de la persona (Pérez y cols., 2009).



Este concepto fue introducido en Ortodoncia durante la década de 1950, sin embargo, artistas, anatomistas y antropólogos la usaron mucho antes para estudiar la cabeza humana, entre ellos Leonardo da Vinci y Albrecht Durer, en los siglos XV y XVI, para permitir una reproducción artística y científica más precisa de la misma (Imagen 4) (Cassi y cols., 2016).



Otros términos asociados al de PNC (Cassi y cols., 2016; Dubojska y cols., 2013) son:

- Postura Natural de Cabeza: postura individual, característica y fisiológica que adopta cada individuo en su vida diaria
- Orientación Natural de Cabeza: posición de cabeza que es estimada como natural por un clínico entrenado

En la actualidad, la PNC es una alternativa de posición inicial para el análisis cefalométrico, el diagnóstico ortodóncico de anomalías dentofaciales, la planificación de cirugía ortognática y la evaluación de la relación craneocervical, por su mayor fidelidad en la reproducción de la postura habitual del sujeto, a diferencia de la posición de cabeza obtenida según el Plano de Frankfurt (Imagen 5) (Cassi y cols., 2016).

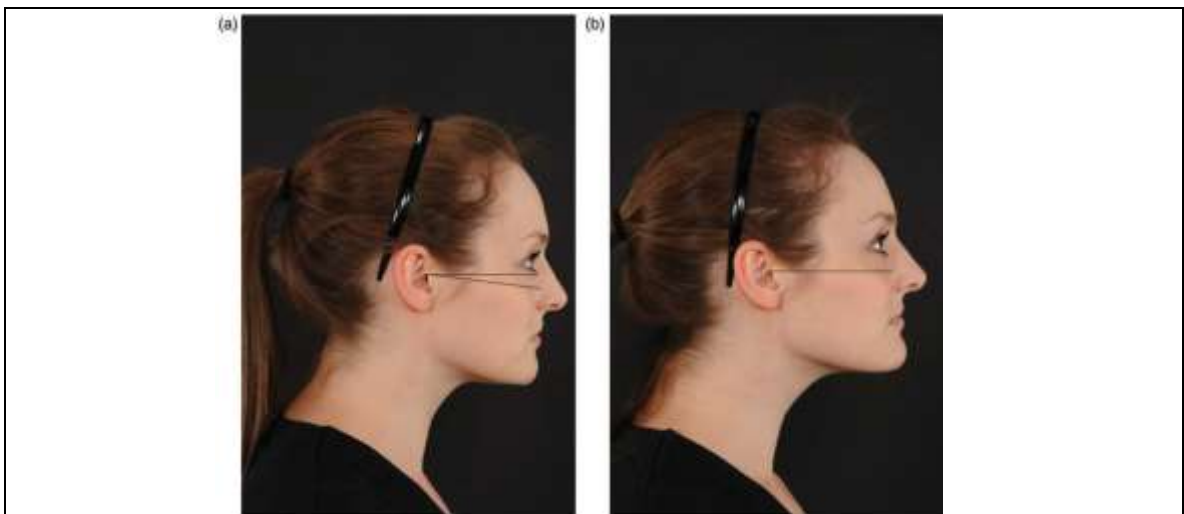


Imagen 5. Cambios faciales producidos al modificar la posición de cabeza. La imagen “(a)” corresponde a PNC y la imagen “(b)” a una posición de cabeza orientada con el plano de Frankfurt paralelo al piso (Capon, 2016).

En 1971, Solow y Tallgren⁶ desarrollaron y evaluaron dos métodos estandarizados para obtener la PNC: el de autobalance y el del espejo. En ambos se ubicó a los pacientes en ortoposición como postura corporal inicial, correspondiente a la intención de caminar cuando se está de pie, pidiéndoles que caminaran levemente en el lugar.

1. Método de autobalance:

Se pidió a los sujetos que inclinaran su cabeza hacia atrás y adelante con amplitud decreciente hasta obtener una sensación de balance natural (Imagen 6).



Imagen 6. Registro cefalométrico de la PNC obtenida a partir del método de autobalance (Solow y Tallgren, 1971).

2. Método del espejo

Se ubicó un espejo de 20 x 100 cm, 137 cm delante del plano de los conductos auditivos externos de cada sujeto y se les pidió que se miraran a los ojos en él.

Ambas posiciones pudieron ser reproducidas sin error sistemático y con bajo error metodológico, sin embargo, a través del método del espejo se obtuvo una posición de cabeza tres grados más alta que la obtenida a través del método de autobalance.

De ambos métodos, el del espejo ha sido el más utilizado por su concordancia con el concepto desarrollado tempranamente por Von Baer y Wagner en 1861, y Broca en 1862, que establece que cuando un sujeto está de pie con su eje visual horizontal, su cabeza se encuentra en una posición natural. Sin embargo, la determinación de la posición de cabeza a través de una referencia externa, como

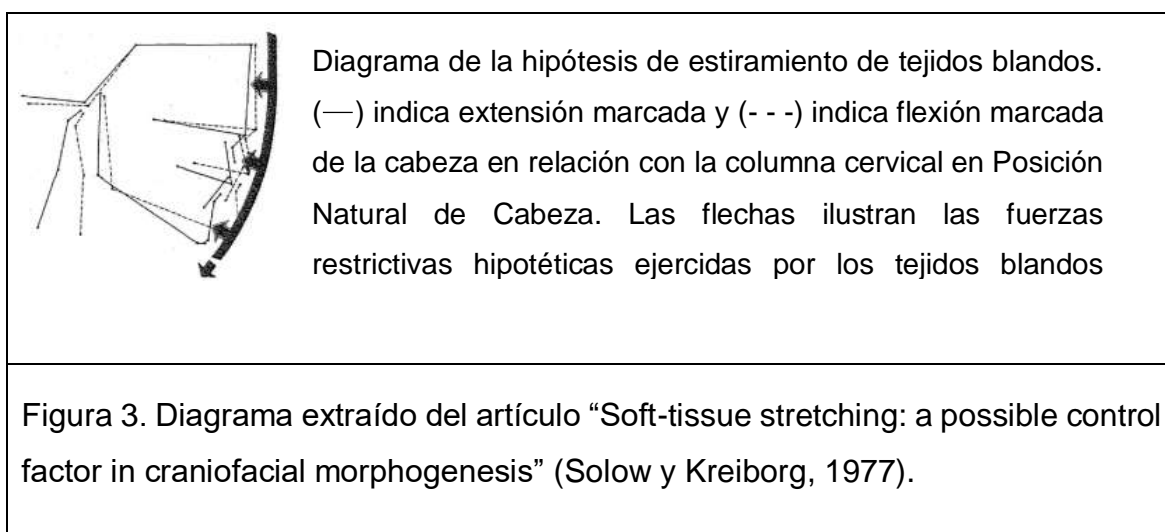
un espejo, tiene la desventaja de que la posición obtenida podría no ser la usada habitualmente por el sujeto fuera de la situación experimental (Solow y Tallgren, 1971).

2.5 Relación de la Postura Craneocervical con el Crecimiento y Desarrollo Craneofacial

Se ha investigado la relación entre la postura craneocervical, que determina la PNC, y los mecanismos de crecimiento y desarrollo craneofacial, ya que la variación individual de la postura podría provocar cambios en el tiempo y la magnitud del crecimiento (Dubowska y cols., 2013; Rosas y cols., 2014).

El origen de estas observaciones podría remontarse a la década de 1920, donde ya se investigaba los efectos de una forma específica de tratamiento conservador para la escoliosis en el complejo dentofacial. Más tarde, se encontró una prevalencia aumentada de anomalías dentoalveolares en sujetos con alteraciones posturales de origen inespecífico, consolidando la idea de su correlación (Huggare y cols., 1991).

En 1977, Solow y Kreiborg (Solow y Kreiborg, 1977) postularon, en su hipótesis de estiramiento de tejidos blandos, que, durante el proceso de morfogénesis craneofacial, una extensión en la postura craneocervical induce el estiramiento del tejido blando, generando fuerzas sobre las estructuras esqueléticas subyacentes que contribuyen a la definición de su morfología. Con esto, se sugiere que se podría predecir el crecimiento craneofacial de un individuo a partir de su postura craneocervical (Figura 3).



De esta hipótesis se desprende que los cambios de la postura craneocervical se relacionan con cambios concordantes en el patrón de crecimiento del esqueleto facial (Solow y Kreiborg, 1977). En la actualidad, la relación entre la postura craneocervical y el crecimiento y desarrollo craneofacial ha sido demostrada y caracterizada (Tabla 1), por lo que se considera un elemento de alta relevancia para el diagnóstico y la planificación de tratamiento en Ortodoncia (Dubojska y cols., 2013).

Tabla 1. Comparación de las características craneofaciales asociadas a la postura craneocervical (Dubojska y cols., 2013; Solow y Sonnesen, 1998).	
<i>Postura craneocervical extendida</i>	<i>Postura craneocervical flectada</i>
Mayor altura facial anterior	Menor altura facial anterior
Menor dimensión sagital de la mandíbula	Mayor dimensión sagital de la mandíbula
Rotación mandibular posterior	Rotación mandibular anterior
Dirección de crecimiento facial vertical	Dirección de crecimiento facial horizontal
Postura de cabeza inclinada hacia atrás	Postura de cabeza vertical

Entre los factores que determinan la postura craneocervical y, a través de ella, el desarrollo de la estructura facial, se encuentran mecanismos fisiológicos (relacionados con el crecimiento y desarrollo craneofacial) y patológicos (como la obstrucción de la vía aérea superior) (Urbanowicz, 1991).

2.6 Dimensión Vertical (DV) y PNC

La DV es un concepto clínico que hace referencia a la altura o longitud del segmento inferior de la cara, medida entre dos puntos arbitrariamente seleccionados y convencionalmente localizados, ubicados en la línea media, uno en el maxilar (generalmente la base de la nariz) y el otro en la mandíbula (generalmente el mentón). Esta distancia es variable, según la posición que adopta la mandíbula en sentido vertical; cuando se mide con los dientes en máxima intercuspidad, se denomina Dimensión Vertical Oclusal (DVO) (Manns y cols., 1995).

Debido a la íntima relación anatómica y funcional existente entre los distintos grupos musculares que componen la Unidad Cráneo-Cérvico-Mandibular (UCCM) (Figura 4), una modificación de la posición de la mandíbula desencadena una serie de eventos biomecánicos que afectan a la relación craneocervical, es decir, a la postura de cabeza y cuello, y viceversa.

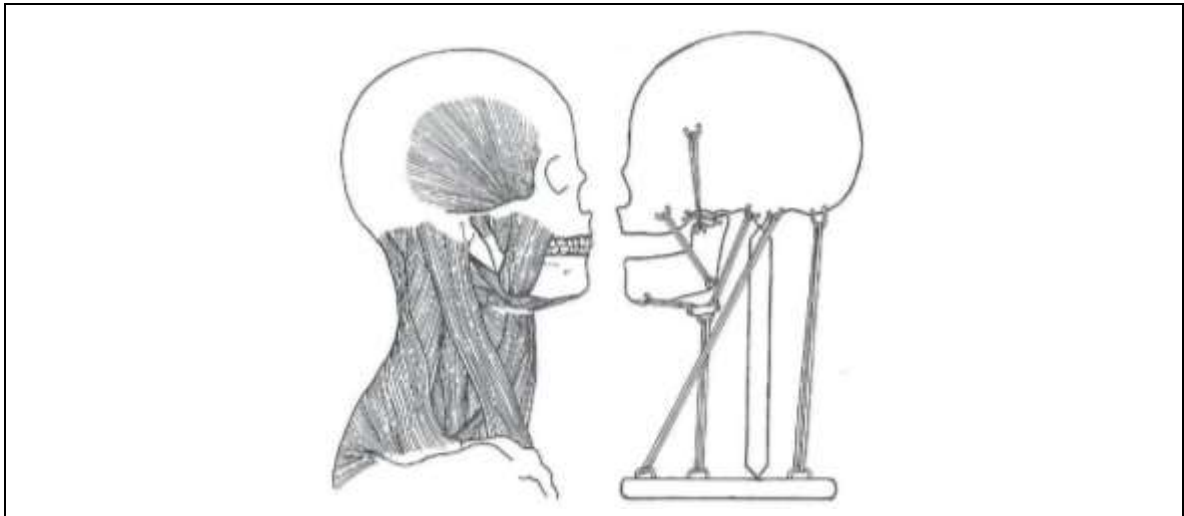


Figura 4. Esquema de la Unidad Cráneo-Cérvico-Mandibular que representa el equilibrio necesario entre los músculos de la cabeza y el cuello para la mantención de una posición y función adecuada de la cabeza (Okeson, 2003).

Se ha observado que cuando la cabeza adopta una posición de rotación posterior, la mandíbula es desplazada posteriormente, por el contrario, cuando la cabeza adopta una posición de rotación anterior, la mandíbula se desplaza anteriormente (Vergara y cols., 2015). En sentido inverso, un aumento de la DVO provoca presión sobre estructuras submandibulares y retromandibulares, la que es liberada a través de una modificación en la posición de la cabeza (Okeson, 2003).

El efecto del aumento de la DV en la PNC ha sido investigado a través del incremento artificial de la primera con aparatos intermaxilares usados en terapias ortodóncicas y de rehabilitación oral, generando una extensión de la segunda determinada por una secuencia de eventos biomecánicos específicos (Figura 5) (Miralles y cols., 1997).

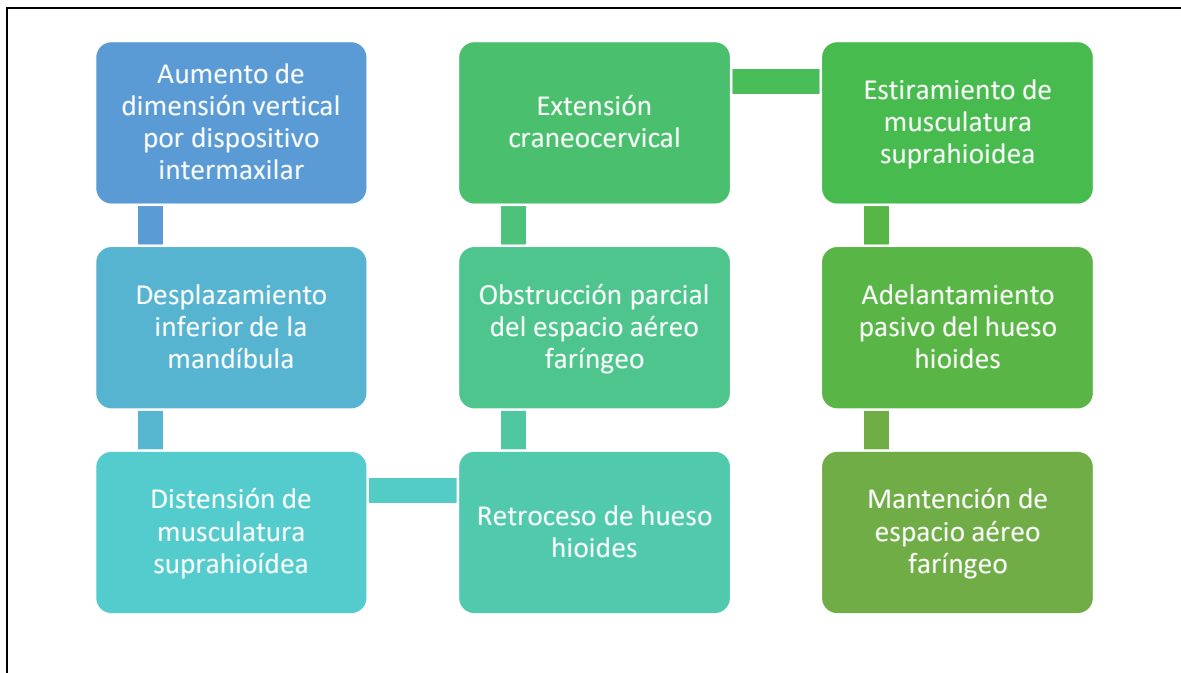


Figura 5. Diagrama de flujo que presenta la secuencia de eventos biomecánicos que conducen desde el aumento de la dimensión vertical a la extensión de la postura craneocervical (Miralles y cols., 1997).

2.7 Relación entre la Evolución de la Dentición y el Crecimiento Craneofacial

Al momento de nacer, los procesos alveolares tienen forma semi-elíptica, superficie con crestas, surcos y eminencias correspondientes a los gérmenes de los incisivos en la zona anterior, y están cubiertos por tejido gingival grueso y firme, a lo que se denomina “almohadillas gingivales” (Imagen 7).



Imagen 7. Tejido gingival (“almohadilla gingival”) que cubre el proceso alveolar superior en un recién nacido (Torres, 2009).

En este momento, previo a la erupción de los primeros dientes temporales, los procesos alveolares maxilar y mandibular se relacionan entre sí a través del contacto de las almohadillas gingivales, el cual es inconstante e irregular. En el recién nacido la mandíbula se encuentra en una posición retruida respecto del maxilar (Figura 6) (Castro y cols., 2015); Durante esta etapa la función de amamantamiento constituye el principal estímulo para el crecimiento y desarrollo de las estructuras orales, favoreciendo el crecimiento transversal de los maxilares y el avance de la mandíbula hacia una posición mesial respecto del maxilar, lo que constituye el **primer avance fisiológico de la oclusión** (Figura 7) (Torres, 2009) (Castro y cols., 2015).

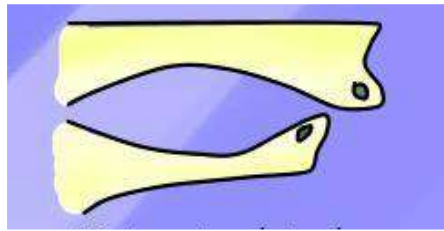


Figura 6. Posición distal de la mandíbula respecto del maxilar en el recién nacido (Castro y cols., 2015).

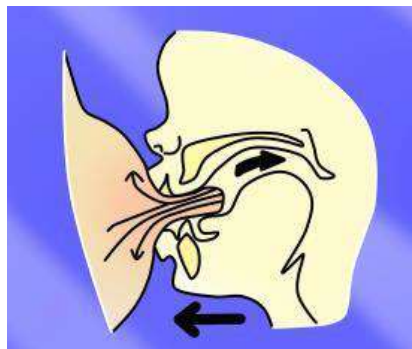


Figura 7. Avance mandibular generado por el amamantamiento (Castro y cols., 2015).

Los dientes temporales anteriores son los primeros en erupcionar en posición casi perpendicular al plano oclusal. Éstos se relacionan entre sí con una ligera sobremordida, en la que los incisivos temporales superiores cubren

aproximadamente un tercio de la corona de los inferiores (Figura 8). En esta etapa, la relación de los incisivos maxilares y mandibulares establece un tope anterior para la función mandibular. Más tarde, erupcionan los primeros molares temporales y su contacto constituye la primera relación oclusal tridimensional, generando el **primer levante fisiológico de la oclusión** (Figura 9), que permite que los rebordes alveolares dejen de estar en contacto. A los 30 meses, una vez que se ha completado la erupción de toda la dentición temporal, se establece la oclusión de los 20 dientes temporales, que se caracteriza por prescindir de las curvas de compensación de la articulación témporo-mandibular que encontramos en la dentición permanente. En esta etapa los incisivos superiores se encuentran 1 mm hacia vestibular de los inferiores en sentido sagital (resalte) y sobrepasan el borde incisal de los últimos en 1 mm en sentido vertical (escalón). Aproximadamente a los 5 años, el desgaste funcional de los dientes temporales produce el **segundo avance fisiológico de la oclusión** (Boj y cols., 2011).



Figura 8. Relación vertical entre los incisivos temporales superiores e inferiores (Castro y cols., 2015).



Figura 9. Representación del primer levante fisiológico de la oclusión generado por el contacto de los primeros molares temporales con su antagonista (Castro y cols., 2015).

La dentición mixta es una etapa de la dentición dividida en dos fases (primera y segunda), con presencia de piezas temporales y permanentes en la cavidad oral.

La primera fase inicia con la erupción del primer molar permanente inferior, el cual emerge con una inclinación hacia mesial y lingual constituyendo uno de los extremos de la curva de Spee en sentido sagital y de la de Wilson en sentido transversal. Cuando los primeros molares permanentes establecen contacto entre sí se produce el **segundo levante fisiológico de la oclusión** (Figuras 10 y 11).

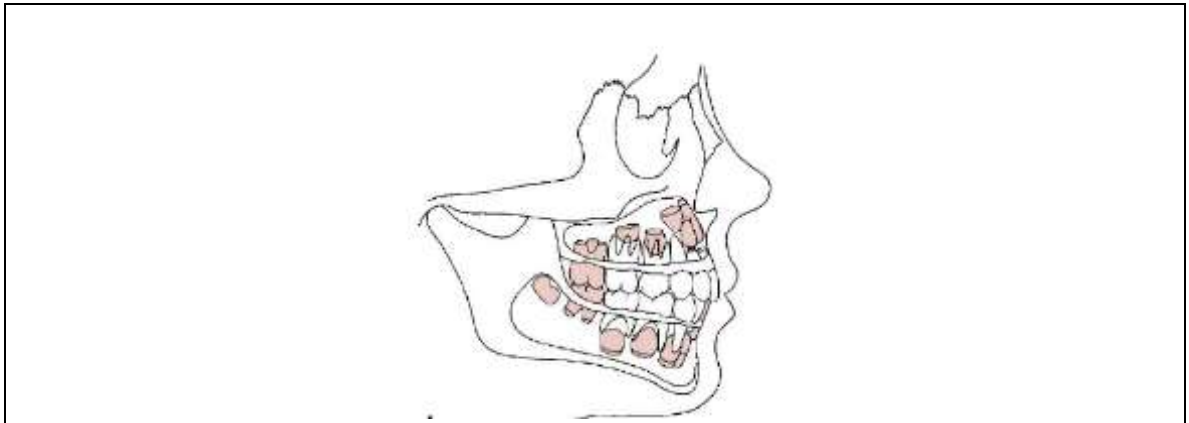


Figura 10. Representación de la etapa inicial de la dentición mixta primera fase, con los primeros molares permanentes superiores e inferiores en oclusión (Proffit y cols., 2014).

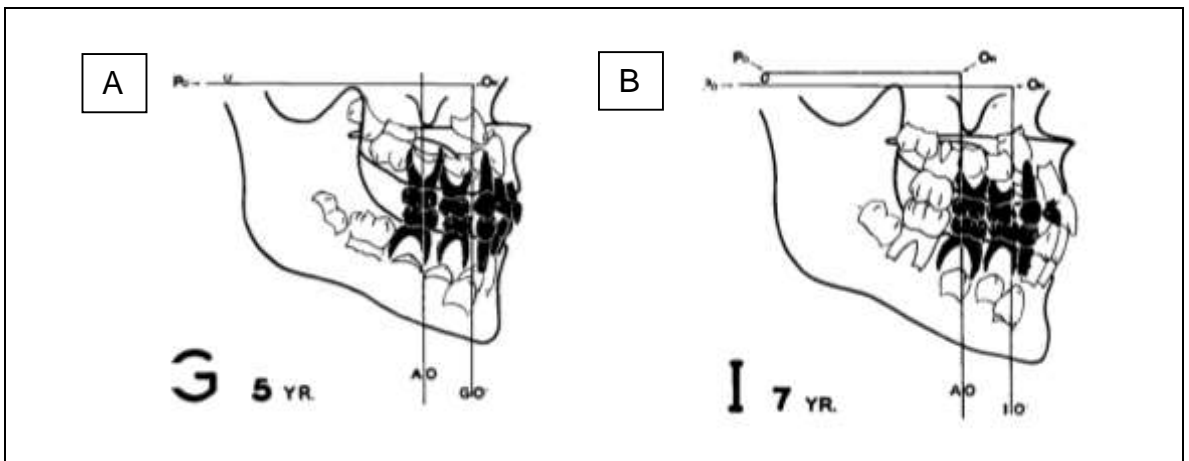


Figura 11. Patrones de desarrollo dentofacial de un niño: (A) a los 5 años, con dentición temporal tardía y (B) a los 7 años, con dentición mixta primera fase (Broadbent, 1941).

Luego, se produce la erupción de los incisivos permanentes, con una inclinación vestibular mucho más acentuada que en los temporales, lo que permite que el arco dental adquiera una circunferencia más ancha para el correcto posicionamiento de los dientes permanentes (Figura 12). Ahora los incisivos se relacionan entre sí a través de un resalte y escalón de 2,5 mm (Boj y cols., 2011).

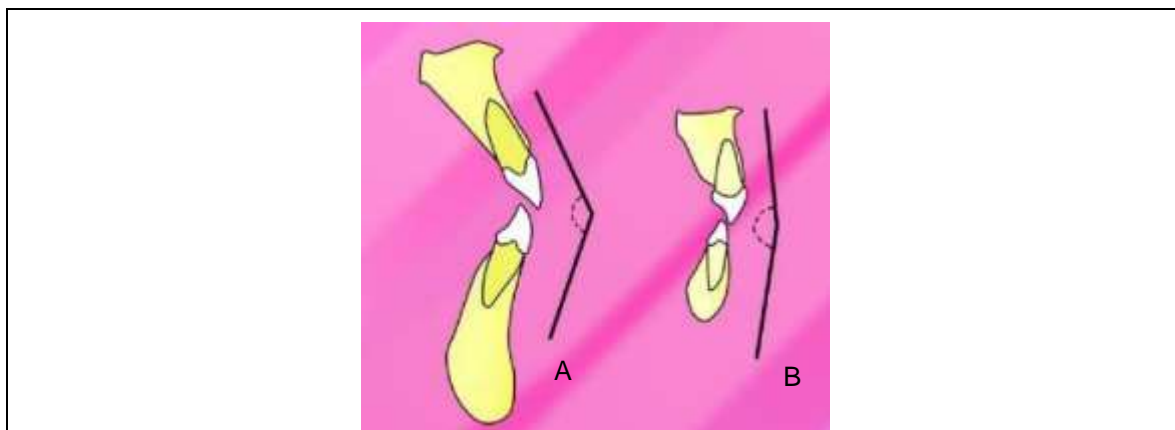


Figura 12. Diferencia entre el ángulo interincisal de la dentición permanente (A) y primaria (B) (Castro y cols., 2015).

El objetivo de este estudio es determinar si existen variaciones mensurables en la inclinación de la PNC entre niños con dentición temporal completa y niños con dentición mixta primera fase, asociadas al aumento de la DVO generado por la erupción y contacto de los primeros molares permanentes.

3. HIPÓTESIS

La inclinación de la Posición Natural de Cabeza es más posterior en niños con dentición mixta primera fase respecto de niños con dentición temporal completa.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Estudiar la inclinación de la PNC de niños con dentición temporal completa y mixta primera fase.

4.2 Objetivos Específicos

1. Determinar la inclinación de la PNC en niños con dentición temporal completa.
2. Determinar la inclinación de la PNC en niños con dentición mixta primera fase.
3. Comparar la inclinación de la Posición Natural de Cabeza de niños con dentición temporal completa con la de niños con dentición mixta primera fase a través de sus fotografías.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Diseño Metodológico del Estudio

Estudio comparativo de tipo observacional analítico.

5.2 Descripción de la Muestra

La muestra de este estudio estuvo constituida por 80 niños entre 4 y 10 años, pacientes de las Clínicas de Odontopediatría Básica e Integral y UTE del Niño y Adolescente III y IV, dependientes del Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile el año 2017.

Durante las sesiones clínicas se invitó a los padres y tutores legales de niños seleccionados por conveniencia a participar de este estudio, cuyo protocolo fue aprobado por el Comité de Ética de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, explicándose en forma verbal y escrita, a través del proceso de asentimiento informado, los objetivos de la investigación, el procedimiento en que consistiría, sus riesgos y el manejo de los datos. Al aceptar la participación de los niños, se pidió a los padres y tutores que firmaran el documento de asentimiento informado (Anexo 1).

Del total de niños que constituyeron la muestra, 40 (50%) presentaron dentición temporal completa y 40 (50%) dentición mixta primera fase. En relación con el sexo, 46 (57,5%) fueron niños y 34 (42,5%) niñas. Los criterios de selección de la muestra fueron:

Criterios de inclusión:

- Niñas y niños
- Niños con dentición temporal completa y mixta primera fase

Criterios de exclusión:

- Niños en situación de discapacidad cognitiva y/o psicomotora (que les impidiera seguir instrucciones o mantener una postura estable).
- Niños no colaboradores que no siguieran instrucciones.
- Niños que estuvieran en tratamiento de ortodoncia.

- Niños, padres o tutores que no aceptaran participar en la investigación.

5.3 Protocolo Fotográfico

En este trabajo se utilizó el protocolo fotográfico derivado del estudio de Astudillo (Astudillo, 2017). El protocolo consistió en el siguiente procedimiento:

1. Preparación del equipo fotográfico:

Se utilizó una cámara réflex digital (Pentax K-3), de sensor DX y resolución de 24 megapíxeles, con un objetivo fijo de 100 mm de distancia focal. La cámara fue soportada, a la altura de la cabeza del sujeto, por un trípode cuya posición horizontal fue calibrada por nivelador de burbuja (Imagen 8). Además, se usó un flash externo con difusor.



Imagen 8. Nivelador de burbuja integrado en el trípode.

En la cámara, se usó la función de giroscopio integrada para asegurar una posición horizontal exacta en la fotografía (Imagen 9) y se seleccionó el modo manual, ajustándose los siguientes parámetros:

- Velocidad de obturación 1/125
- Apertura de diafragma $f=11$.
- ISO 100

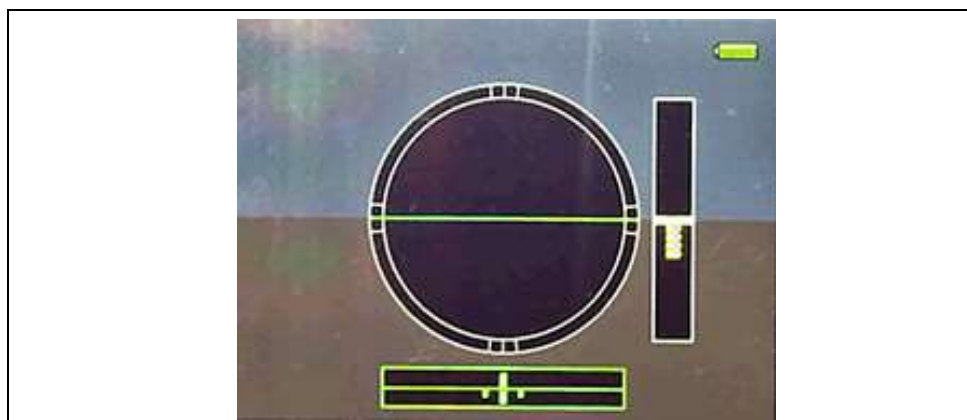


Imagen 9. Visor LCD de la cámara, donde se puede ver la función integrada de giroscopio.

2. Preparación del set fotográfico

Se usó un telón negro de fondo, frente al cual se dispuso, a una distancia de 30 cm, un trípode con una regla de madera colgante. La regla de madera se marcó con cinta adhesiva blanca de papel en dos niveles, separados por una distancia de 30 cm, con el objetivo de indicar el encuadre estandarizado de la fotografía, que define la distancia que separa a la cámara de la regla, la cual correspondió a 205 cm (Imagen 10).



Imagen 10. Set fotográfico.

3. Preparación del sujeto (Imagen 11)

Los niños ingresaron al set fotográfico acompañados de sus padres o tutores.

- a) Se solicitó a los sujetos que se retiraran accesorios que pudieran interferir con el análisis fotogramétrico, por ejemplo, lentes, y que se despejaran el rostro y el cuello, apartándose ropa y cabello.
- b) Se ajustó la altura de la regla de madera para que el encuadre de 30 cm abarcara la cabeza del sujeto y, a continuación, se ajustó la altura de la cámara a través del trípode, para que coincidiera con el encuadre.
- c) Para ubicar a los sujetos en Posición Natural de Cabeza se utilizó el protocolo clásico de Solow y Tallgren (Solow y Tallgren, 1971):
 - Se pidió al niño que realizara una caminata corta antes de ingresar al set fotográfico.
 - Se ubicó al niño en el set fotográfico, de perfil, con el punto Nasion al nivel de la regla de madera.
 - Se pidió al niño que realizara una caminata corta en el mismo lugar, sin desplazarse.
 - Se pidió al niño que inclinara su cabeza hacia delante y atrás con amplitud decreciente hasta alcanzar una sensación de balance natural de la cabeza, con su eje visual enfocado en el horizonte y sus dientes en oclusión.



Imagen 11. Entrega de instrucciones a una de las niñas en el set fotográfico.

4. Toma fotográfica

Se enfocó el punto Nasion y se realizó la toma fotográfica 2 segundos después de que el sujeto tragara saliva, con el objetivo de obtener una posición de reposo mandibular.

5.4 Definición del plano utilizado

En este estudio se usó arbitrariamente el plano Intertrágico-Exocanto, correspondiente a la línea que se extiende desde el punto más inferior de la escotadura intertrágica hasta el vértice del ángulo externo del ojo, para comparar la inclinación de la PNC entre los distintos niños. Este plano fue seleccionado por la simplicidad de localización de los puntos de referencia que lo constituyen (Figura 10).

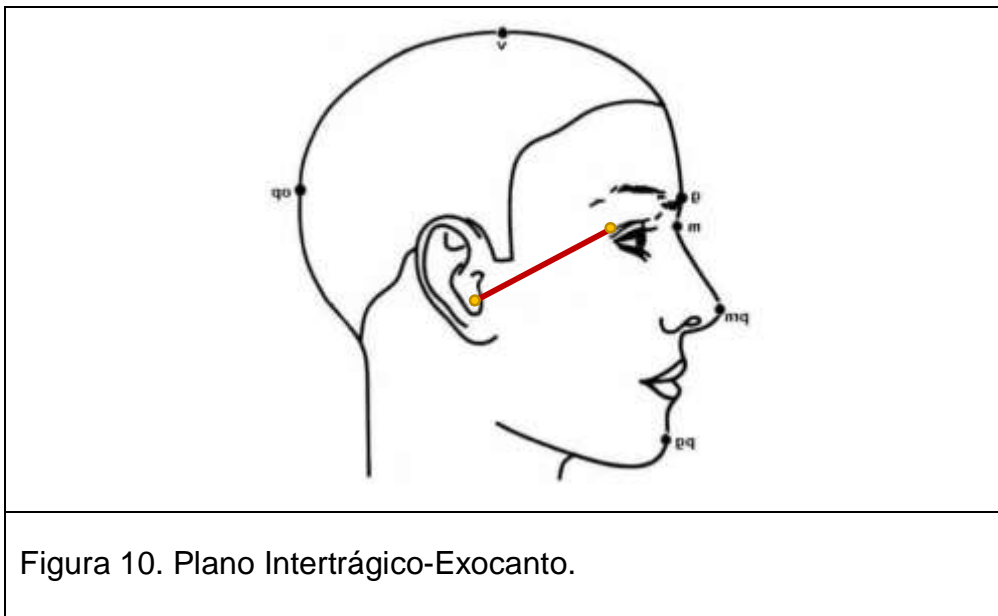


Figura 10. Plano Intertrágico-Exocanto.

5.5 Fotogrametría

En cada niño se midió la inclinación del plano Intertrágico-Exocanto en relación con la horizontal verdadera, determinada en la fotografía por el uso del nivelador de burbuja del trípode y el giroscopio integrado de la cámara. El procedimiento de medición fue realizado por un operador único y calibrado a través del programa Adobe Photoshop CS6® (Imágenes 12 y 13).



Imagen 12. Determinación de la horizontal verdadera a través del programa Adobe Photoshop CS6®.

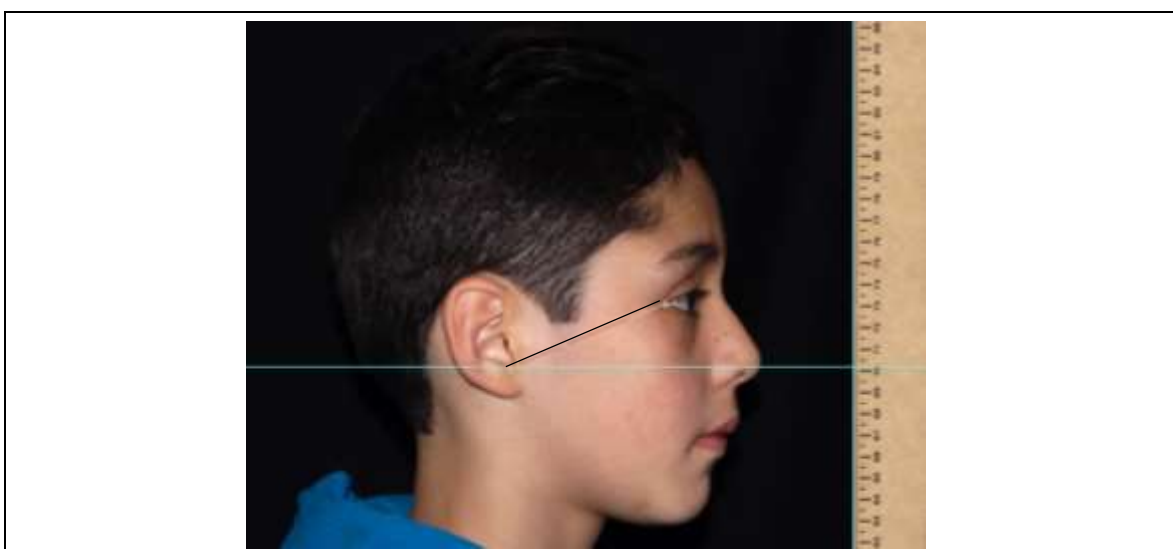


Imagen 13. Localización del plano Intertrágico-Exocanto a través del programa Adobe Photoshop CS6®

5.6 Análisis Estadístico

Los datos obtenidos fueron tabulados en una planilla Excel (Microsoft® Excel® 2016), divididos según tipo de dentición del sujeto del cual se obtuvo la medida, y

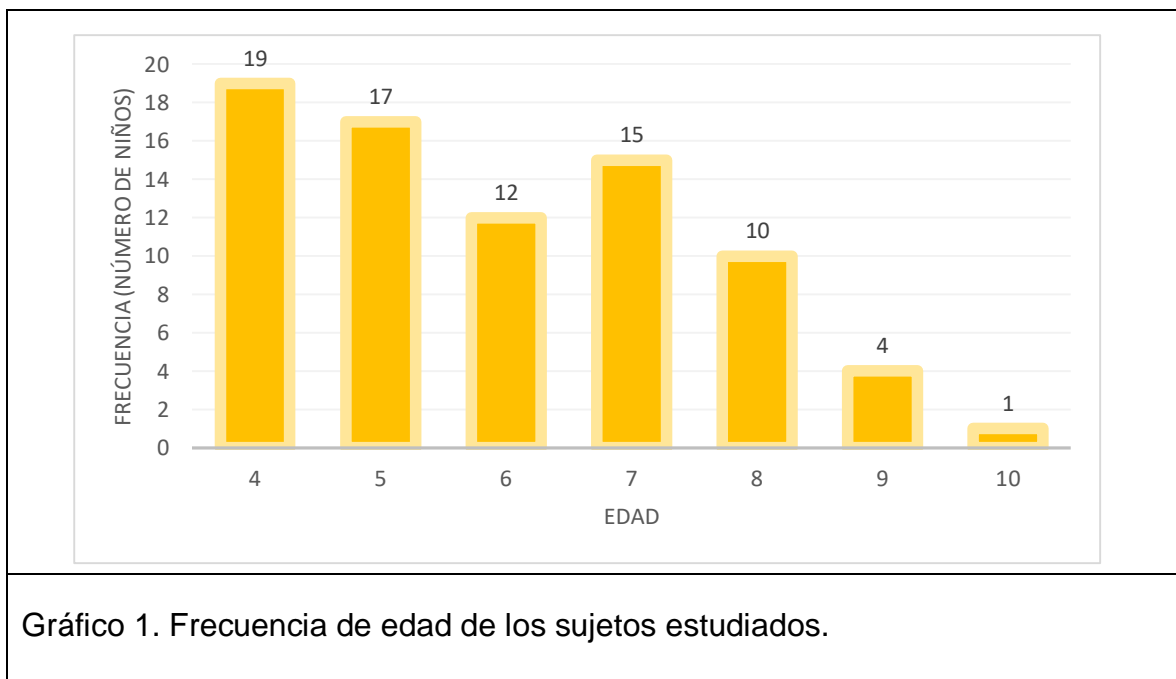
analizados estadísticamente a través del software Stata 14 S/E® de Stata Corporation L.P.

Se aplicó el test estadístico de Shapiro-Wilk para definir el tipo de distribución de los datos. En una muestra, la distribución de los datos puede ser normal o no normal; se considera que una muestra tiene distribución normal cuando $p > 0,05$. En este caso, los datos presentaron una distribución normal, por lo tanto, se aplicó el T-Test para determinar si existía diferencia estadística.

6. RESULTADOS

6.1 Caracterización de la muestra

80 niños participaron de este estudio, todos ellos entre 4 y 10 años, 46 niños y 34 niñas, los cuales cumplieron con los criterios de inclusión definidos previamente en la metodología. La edad promedio de la muestra fue de 5,9 años, con una desviación estándar de 1,6 años (Gráfico 1).



6.2 Descripción de los datos obtenidos

Las Tablas 2 y 3 muestran un resumen de los valores de inclinación del plano Intertrágico-Exocanto obtenidos respecto del total de sujetos y en la muestra dividida según tipo de dentición, respectivamente.

Tabla 2. Promedio, desviación estándar, valores mínimos y máximos de los datos obtenidos respecto del total de sujetos estudiados.

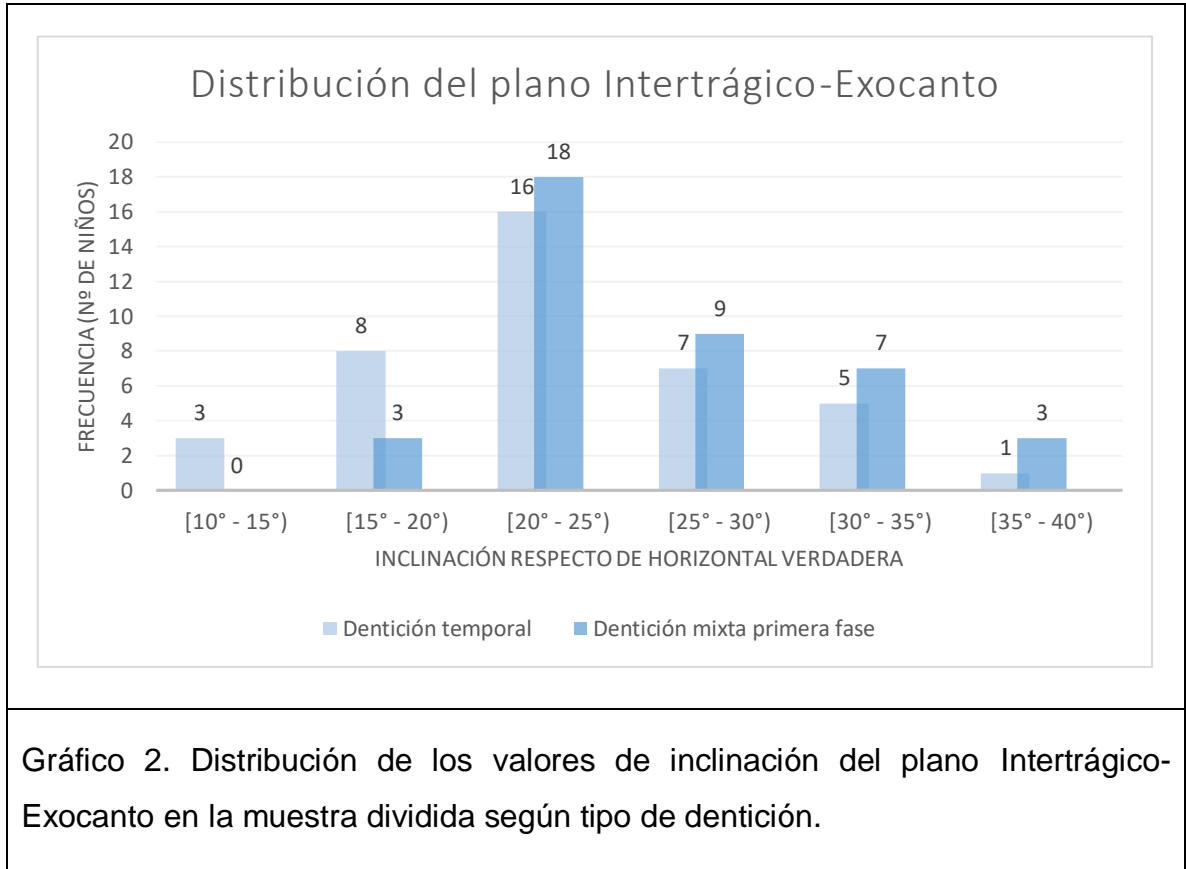
	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Valor Mínimo</i>	<i>Valor Máximo</i>
<i>Inclinación plano</i>	24,29	5,47	12,8	39,2

Tabla 2. Promedio, desviación estándar, valores mínimos y máximos de los datos obtenidos a partir de la muestra dividida en dos grupos, según su tipo de dentición: 1 = Dentición temporal; 2 = Dentición mixta primera fase.

	<i>Promedio</i>	<i>Desviación Estándar</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
<i>Grupo 1</i>	22,7	5,44	12,8	35
<i>Grupo 2</i>	25,8	5,12	17,4	39,2

6.3 Distribución de los datos obtenidos

En el Gráfico 2 se representa la distribución de los valores de inclinación del plano Intertrágico-Exocanto obtenidos a partir de la muestra dividida según su tipo de dentición.



Test de Shapiro Wilk

Se usó el test de Shapiro Wilk para determinar el tipo de distribución de los datos obtenidos. Los resultados de este test se presentan en la siguiente tabla (Tabla 4):

Tabla 4. Test de Shapiro-Wilk para los valores de inclinación del plano Intertrágico-Exocanto (“tex”).

```

shapiro-wilk w test for normal data
-----
variable |      obs      w          v          z          Prob>z
-----|-----
tex      |         80    0.98040    1.345    0.650    0.25801

```

El resultado de este test indica que los valores de inclinación del plano Intertrágico-Exocanto presentan una distribución normal, con $p > 0,05$.

6.4 Comparación de los datos obtenidos

Para determinar si existía diferencia estadística en la inclinación del plano Intertrágico-Exocanto entre el grupo de niños con dentición temporal completa y el grupo de niños con dentición mixta primera fase (grupo 1 y grupo 2, respectivamente), se comparó los datos de cada grupo mediante T-Test. Los resultados obtenidos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. T-Test para la inclinación del plano Intertrágico-Exocanto (“tex”) entre grupos 1 y 2. $p=0.0062$.

```

. ttest tex, by (grupo)
Two-sample t test with equal variances
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
Group |      Obs      Mean   Std. Err.   Std. Dev.   [95% Conf. Interval]
-----+-----+-----+-----+-----+-----+-----+
  1   |      40   22.7775   .8612415    5.44697    21.03547    24.51953
  2   |      40   25.8075   .8105268    5.12622    24.16805    27.44695
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
combined |      80   24.2925   .6118006    5.472111    23.07474    25.51026
-----+-----+-----+-----+-----+-----+
diff   |                -3.03    1.182663                -5.3845    -.6755
-----+-----+-----+-----+-----+
diff = mean(1) - mean(2)
Ho: diff = 0
Ha: diff < 0
Pr(T < t) = 0.0062
-----+-----+-----+-----+-----+
t = -2.5620
degrees of freedom = 78
Ha: diff != 0
Pr(|T| > |t|) = 0.0123
Ha: diff > 0
Pr(T > t) = 0.9938

```

El resultado de este test, en el que $p < 0,05$ indica que existe diferencia estadística en la inclinación del plano Intertrágico-Exocanto entre los grupos estudiados.

7. DISCUSIÓN

En este estudio se comparó la inclinación de la PNC entre niños con dentición temporal completa y niños con dentición mixta primera fase, con el objetivo de determinar si ésta es afectada por el **aumento fisiológico de la DVO**, producido por la oclusión de los primeros molares permanentes.

Los resultados obtenidos muestran una diferencia estadística en la inclinación de la PNC entre ambos grupos de dentición, con una inclinación más posterior de la PNC en niños con dentición mixta primera fase respecto de los niños con dentición temporal completa, verificando la hipótesis propuesta.

No se encontró literatura relacionada con los efectos del aumento fisiológico de la DVO en la postura craneocervical de niños, por lo que se usó como referencia estudios sobre los efectos del aumento instrumental de la DVO en la PNC, algunos realizados en niños que se encontraban en tratamiento ortodóncico y otros en adultos jóvenes.

Los resultados antes mencionados concuerdan con la revisión de Urbanowicz²² y los estudios de Moya y cols. (Moya y cols., 1994) y Daly y cols. (Daly y cols., 1982), en los que se establece una asociación significativa entre el aumento instrumental de la DVO y la inclinación posterior de la PNC.

Daly y cols. (Daly y cols., 1982) postulan que el desplazamiento mandibular inferior derivado del aumento de la DV libera a la musculatura suprahióidea, haciendo que el hueso hioides, aliviado del efecto suspensivo de esta musculatura, retroceda y reduzca el espacio aéreo faríngeo. La inclinación hacia posterior de la cabeza constituiría una postura de compensación que permitiría el estiramiento pasivo de la musculatura suprahióidea, restaurando la dimensión de la vía aérea faríngea.

Por otro lado, los resultados de este estudio discrepan de las observaciones de Pérez y cols. (Pérez y cols., 2009), Miralles y cols. (Miralles y cols., 1997) y Huggare y cols. (Huggare y cols., 1991), donde la PNC no cambió en forma significativa luego del aumento instrumental de la DVO.

En el estudio de Moya y cols. (Moya y cols., 1994) se establece que existen varios factores influyendo en la relación craneocervical que deberían ser estandarizados para que ésta pueda compararse con otros reportes, entre ellos el tiempo de inserción del dispositivo intermaxilar y la cantidad de aumento de la DVO. Esto puede controlarse en la situación experimental, pero no cuando se busca observar una variable fisiológica, como en este trabajo de investigación.

Las limitaciones de este estudio pueden estar asociadas al protocolo estandarizado utilizado para la obtención de la PNC (método de autobalance de Solow y Tallgren, 1971), el cual fue desarrollado originalmente para aplicarse en adultos jóvenes, por lo que se requirió mayor tiempo clínico para su adaptación a los niños entre 4 y 10 años que constituyeron la muestra. La dificultad para obtener una postura estable en los niños más pequeños constituyó un factor crítico en esta investigación, ya que, aunque se les instruyó cuidadosamente en cuanto a lo que debían hacer durante el procedimiento, este debió repetirse en algunas ocasiones, para obtenerse una imagen adecuada.

La mayor inclinación posterior de la PNC encontrada en niños con dentición mixta primera fase respecto de niños con dentición temporal completa, podría ser relevante por la íntima relación que existe entre la postura craneocervical y el patrón de crecimiento y desarrollo craneofacial en niños, fundamentada en la hipótesis de estiramiento de tejidos blandos (Solow y Kreiborg, 1977) y corroborada por diversos autores (Dubojaska y cols., 2013; Rosas y cols., 2014; Huggare y cols., 1991; Solow y Sonnesen, 1998), lo que constituye un elemento importante para el diagnóstico y planificación de tratamiento en Ortodoncia. Por otro lado, es común el uso clínico de dispositivos intraorales que aumentan la dimensión vertical, como férulas oclusales para el alivio de trastornos temporomandibulares o aparatos ortodóncicos removibles para corregir mordida cruzada. En este sentido, es importante conocer los efectos que puede generar este aumento de la DVO en la postura craneocervical, sobre todo en pacientes con alteraciones posturales previas.

8. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos y las limitaciones de este estudio, se concluye que en la muestra estudiada la PNC, analizada a partir de la inclinación del plano intertrágico-exocanto con respecto de la horizontal verdadera, cambia durante el crecimiento, junto con la evolución de la dentición, hacia una posición más posterior, ya que:

- En niños con dentición temporal completa se observó una PNC más anterior, con una inclinación promedio del plano intertrágico-exocanto de $22,7^{\circ}$.
- En niños con dentición mixta primera fase se observó una PNC más posterior, con una inclinación promedio del plano intertrágico-exocanto de $25,8^{\circ}$.
- Hay diferencia estadística en la inclinación de la PNC entre los niños con dentición temporal completa y mixta primera fase de la muestra estudiada.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Armijo-Olivo S, Jara X, Castillo N, Alfonso L, Schilling A, Valenzuela E, et al. (2006). "A comparison of the head and cervical posture between the self-balanced position and the Frankfurt method". *Journal of Oral Rehabilitation*. 33:194-201.

Astudillo MP (2017). "Estandarización de parámetros de la cámara fotográfica y encuadre de la imagen para fotogrametría facial". Tesis para optar al título de cirujano-dentista. Facultad de Odontología. Universidad de Chile.

Boj J., Catalá M., García-Ballesta C., Mendoza A., Planells P (2011). "Odontopediatría, la evolución del niño al adulto joven". 1era Edición. Madrid: Ripano S.A. P. 47-52.

Broadbent BH (1941). "Ontogenic Development of Occlusion". *The Angle Orthodontist*. 11(4):223-241.

Capon T (2016). "Standardized anatomical alignment of the head in a clinical photography studio. A comparison between the Frankfort Horizontal and the natural head position". *Journal of Visual Communication in Medicine* 39(3-4):105-111.

Cassi D, De Biase C, Tonni I, Gandolfini M, Di Blasio A, Piancino MG (2016). "Natural position of the head: review of two-dimensional and three-dimensional methods of recording". *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. 54:233-240.

Castro E, Álvarez E, Calderón N, Cereceda MA (2015). "Evolución de la dentición. Actualización". Tesis para optar al título de cirujano – dentista. Facultad de Odontología, Universidad de Chile. P42–46.

Claman L, Patton D, Rahid R (1990). "Standardized portrait photography for dental patients". *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 98: 197-205.

Cuccia AM, Caradonna C (2009). "The natural head position. Different techniques of head positioning in the study of craniocervical posture". *Minerva Stomatol*. 58(11-12):601-612.

- Daly P, Preston CB, Evans WG (1982). "Postural response of the head to bite opening in adult males". *Am J Orthod.* 82(2):157-160.
- Douglas TS (2004). "Image processing for craniofacial landmark identification and measurement: a review of photogrammetry and cephalometry". *Computerized medical imaging and graphics.* 28:401-409.
- Dubojska AM, Smiech-Slomkowska G (2013). "Natural head position and growth of the facial part of the skull". *Cranio.* 31(2):109-117.
- Ettorre G, Weber M, Schaaf H, Lowry JC, Mommaerts MY, Howaldt HP (2006). "Standards for digital photography in cranio-maxillo-facial surgery – Part I: Basic views and guidelines". *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery.* 34:65-73.
- Han K, Kwon HJ, Choi TH, Kim JH, Son D (2010). "Comparison of anthropometry with photogrammetry based on a standardized clinical photographic technique using a cephalostat and chair". *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery.* 38(2):96-107.
- Huggare J, Pirttiniemi P, Serlo W (1991). "Head posture and dentofacial morphology in subjects treated for scoliosis". *Proc Finn Dent Soc.* 87(1):151-158.
- Madsen DP, Sampson WJ, Townsend GC (2008). Craniofacial reference plane variation and natural head position. *European Journal of Orthodontics.* 30: 532-540.
- Manns, A., Díaz G (1995). "Sistema Estomatognático". Facultad de Odontología. Universidad de Chile. Páginas 158-161.
- Miralles R, Moya H, Ravera MJ, Santander H, Zúñiga C, Carvajal R, et al. (1997). "Increase of the vertical occlusal dimension by means of a removable orthodontic appliance and its effect on craniocervical relationships and position of the cervical spine in children". *Cranio.* 15(3):221-228.
- Moya H, Miralles R, Zúñiga C, Carvajal R, Rocabado M, Santander H (1994). "Influence of stabilization occlusal splint on craniocervical relationship. Part I: Cephalometric analysis". *Cranio.* 12(1):47-51.
- Naini F (2011). "Facial Aesthetics: Concepts and Clinical Diagnosis. England. Ed. Wiley-Blackwell"; 2011: 71-85.

Naini F (2013). The Frankfort Plane and Head Positioning in Facial Aesthetic Analysis —The Perpetuation of a Myth. *JAMA Facial Plastic Surgery*. 15(5): 333-334.

Okeson JP (2003). “Tratamiento de oclusión y afecciones temporomandibulares”. Quinta Edición. Elsevier España.

Pérez LJ, Gómez S, Llano E, Rivera WA (2009). “Postura craneocervical en pacientes infantiles después de la terapia con mentonera. Un estudio piloto”. *Rev Fac Odontol Univ Antioq*. 20(2):108-118.

Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ackerman JL (2014). “Ortodoncia Contemporánea”. 5ta Edición. Barcelona: Elsevier España, S.L. P. 73-86.

Rosas L, Carpio KO, Gonçalves JR, Santos-Pinto A (2014). “Craniocervical posture and craniofacial morphology”. *European Journal of Orthodontics*. 36:55-66.

Sheridan P (2013). “Practical aspects of clinical photography: Part 1 – Principles, equipment and technique”. *ANZ Journal of Surgery*. 83:188-191.

Solow B, Kreiborg S (1977). “Soft-tissue stretching: a possible control factor in craniofacial morphogenesis”. *Scand J Dent Res*. 85:505-507.

Solow B, Sonnesen L (1998). “Head posture and malocclusions”. *European Journal of Orthodontics*. 20:685-693.

Solow B, Tallgren A (1971). “Natural head position in standing subjects”. *Acta Odont Scand*. 29:591-607.

Torres M (2009). “Desarrollo de la dentición. La dentición primaria”. *Revista Latinoamericana de Ortodoncia y Odontopediatría* [URL citada desde <https://www.ortodoncia.ws/publicaciones/2009/art23.asp> el 28 de septiembre del 2017].

Trento G, Rosetti FB, Costa DJ, Barbosa NL, Kluppel LE, Scariot R (2015). “Clinical and radiographic evaluation of maxillary central incisors exposure in patients undergoing maxillary advancement”. *Dental Press J Orthod* 20(6):52-59.

Urbanowicz M (1991). "Alteration of vertical dimension and its effect on head and neck posture. *Cranio*. 9(2):174-179.

Vergara C, Lee X, Mena K, Gómez J, Karamanoff E, Nicolás A, et al. (2015). "Efecto del aumento de la dimensión vertical oclusal en la posición natural de cabeza en pacientes portadores de prótesis removible". *Rev Clin Periodoncia Implantol Rehabil Oral*. 8(1):67-72.

10. ANEXOS

10.1 Asentimiento informado



Fecha de edición: 26 de enero de 2017

ANEXO N°1: ASENTIMIENTO INFORMADO

Nombre del Proyecto : “Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”

Investigador Responsable : Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

Departamento : Universidad de Chile. Facultad de Odontología.
Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar.

Dirección : Sergio Livingstone 943. Santiago

Nombre del voluntario : _____

Nombre del apoderado : _____

FECHA : ____/____/____

Yo Cristian Vergara Núñez, docente de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, Departamento del Niño y Ortopedia Dentomaxilar, estoy realizando una investigación acerca de la mejor forma de tomar una foto facial y que lo que se mida en ella sea lo mismo que se mida en la persona directamente. Le proporcionaré información e invitaré al menor a su cargo a ser parte de ella. No tiene que decidir hoy si lo hará o no. Antes de hacerlo puede hablar acerca de la investigación con cualquier persona de su confianza. Este proceso se conoce como Asentimiento Informado y puede que contenga términos que usted no comprenda, por lo que siéntase con la absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto. Una vez que haya comprendido la Investigación y si usted desea que el niño participe, entonces se le pedirá que firme este formulario como apoderado. Los aspectos de este formulario tratan los siguientes temas: Justificación de la Investigación, Objetivo de la Investigación, Tipo de Intervención y procedimiento, Beneficios y Riesgos Asociados a la Investigación y Aclaraciones.

Justificación de la Investigación: El Departamento identificado, se encuentra desarrollando una investigación acerca de la mejor forma de tomar una foto facial y que lo que se mida en ella sea lo mismo que se mida en la persona directamente. El estudio permitirá desarrollar protocolos de toma de fotografías para una persona que serán útiles a la comunidad académica que estudia, por ejemplo, los cambios que tiene un paciente después de un tratamiento de ortodoncia o cirugía. Así también será un aporte a la investigación de otros académicos y alumnos de nuestra facultad.

Objetivo de la Investigación: Esta investigación tiene por objetivo comparar las medidas que se toman en una persona y las que se pueden medir en una fotografía de esa misma persona.

De su participación en el estudio: Se le tomarán dos fotos, una de frente y otra de perfil estandarizadas. Estas fotos se eliminarán al cabo de 4 años. El fotógrafo estará acompañado. La medición directa de las distancias faciales se realizará con un compás de puntas secas y una regla metálica de 20 cm. Estas mediciones se realizarán 3 veces y se consignará el promedio para cada una.

Beneficio de la Investigación. El beneficio de este estudio es el aporte para el progreso del conocimiento y generar un protocolo de fotografía, lo que ayudará al

registro clínico y también para la investigación.

Tipo de Intervención y Procedimiento. Usted debe saber que la participación del niño es voluntaria y que puede retirarlo del estudio cuando lo estime, sin recibir por ello ningún tipo de sanción de parte del equipo investigador. Tampoco habrá ninguna repercusión negativa para el niño o usted. Tampoco está contemplado un beneficio directo para su salud y/o monetario derivado de su participación en el Estudio. Si usted acepta que el niño participe, se le tomarán dos fotos faciales. Las fotografías se le tomarán en la Clínica Odontológica de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, zócalo, cuya dirección es Av. La Paz 750, Comuna de Independencia, los días miércoles de 15:00 a 17:30 horas.

La toma de estas fotos no representa ningún peligro para el niño, pero si necesita información, puede comunicarse al teléfono 29781725, con el Responsable del Proyecto: Prof. Cristian Vergara Núñez. El horario de atención es de 08:30 a 19:00 horas de los miércoles y desde las 8:30 a 17:00 los jueves.

Los materiales para el estudio serán aportados por la Facultad de Odontología, **sin costo alguno para usted**, durante el desarrollo de este proyecto.

Riesgo de la Investigación. No correrá ningún riesgo durante y posterior a la toma de las dos fotografías.

Toda la información derivada de su participación en este estudio será conservada en forma de **estricta confidencialidad**, lo que incluye el acceso de los investigadores o agencias supervisoras de la investigación. Cualquier publicación o comunicación científica de los resultados de la investigación será completamente anónima. Cabe destacar que los datos personales serán codificados, es decir, se les asignará un número. En ninguna circunstancia el investigador responsable o los coinvestigadores divulgarán estos antecedentes. Sólo se trabajará con el código asignado. **Jamás se usarán estas fotografías en ninguna publicación, clase o sociabilización de los resultados del estudio.**

Aclaraciones

- La participación es completamente voluntaria
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar responder o si decide retirarse.
- Los datos obtenidos serán de exclusiva utilización para este estudio.

- No tendrá que efectuar gasto alguno como consecuencia del estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- Usted podrá solicitar información actualizada sobre el estudio, al investigador responsable.
- La información obtenida de la Investigación, respecto de la identificación de voluntarios, será mantenida con estricta confidencialidad por los investigadores, para esto, no se utilizará su nombre sino un sistema de código. No se usarán nunca sus fotos para publicaciones, clases o cualquier difusión de los resultados del estudio.

Después de haber recibido y comprendido la información de este documento, y de haber podido aclarar todas sus dudas, puede, si lo desea, firmar la Carta de Asentimiento Informado del Proyecto: **“Comparación de medidas faciales obtenidas a través de las técnicas de fotogrametría estandarizada y antropométrica directa en adultos jóvenes como examen complementario en ortodoncia”**.

Carta de Asentimiento Informado

A través de la presente, declaro y manifiesto, libre y espontáneamente y en consecuencia acepto que:

1. He leído y comprendido la información anteriormente entregada y que mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.
2. He sido informado /a y comprendo la necesidad y fines de participar en este estudio.
3. Tengo conocimiento del procedimiento a realizar.
4. Conozco los beneficios de participar en la Investigación
5. El procedimiento no tiene riesgo alguno para la salud del niño a mi cargo.
6. Además de esta información que he recibido, seré informado/a en cada momento y al requerimiento de la evolución del proceso, de manera verbal y/o escrita si fuera necesaria y al criterio del investigador.
7. Autorizo a usar las fotos para investigación protegiendo mi identidad

Doy mi Asentimiento al investigador y al resto de colaboradores, a realizar las fotografías, **PUESTO QUE SE QUE ES POR UN BUEN FIN.**

Nombre del Voluntario: _____

RUT: _____

Nombre del Apoderado: _____

RUT: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Sección a llenar por el Investigador Principal

He explicado al Sr(a) _____, apoderado del menor Sr(ita) _____ la naturaleza de la investigación, le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas y he preguntado si tiene alguna duda. Acepto que conozco la normativa vigente proporcionada por el Comité Ético Científico de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, para la realizar la investigación con seres humanos y me apego a ella.

- Nombre del Investigador

Principal: _____

- Firma: _____
- Fecha: _____

En caso de cualquier duda puede acudir a Av. La Paz 750, Facultad de Odontología de la Universidad de Chile, o comunicarse al teléfono 29781725, con el Responsable del Proyecto: Prof. Cristian Vergara Núñez. El horario de atención telefónica o personal es de 8:30 a 19:00 horas de los miércoles y desde las 8:30 a 17:00 los jueves.

Ante cualquier duda también puede preguntar al Comité de Ética de la Facultad de Odontología cuyo Presidente es el Prof. Dr. Eduardo Fernández Godoy; teléfono: 9781702 y su dirección es Facultad de Odontología de la U. de Chile, Edificio Administrativo, Oficina Vicedecanato, 4º piso, Sergio Livingstone P. 943, Independencia.