



**UNIVERSIDAD DE CHILE  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA  
DEPARTAMENTO DEL NIÑO Y ORTOPEDIA DENTOMAXILAR**

**“PARÁMETROS DE ESTÉTICA FACIAL EN NIÑOS CON  
DENTICIÓN TEMPORAL COMPLETA DEL ÁREA SUR DE LA  
REGIÓN METROPOLITANA SEGÚN ANÁLISIS DE W. ARNETT”**

**Katherine Andrea Nain Huenchuleo  
Felipe Andrés Villarroel Retamal**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN  
REQUISITO PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
CIRUJANO-DENTISTA**

**TUTOR PRINCIPAL  
Prof. Dr. Fernando Álvarez Jerez**

**TUTORES ASOCIADOS  
Dr. Enrique Ramírez Cunillera  
Dra. Sylvia Zunino Belmar**

**Santiago - Chile  
2010**

## **DEDICATORIA**

A nuestros padres: Armandina, Luis, María y Antonio, por su apoyo y cariño incondicional durante todos estos años.

## **AGRADECIMIENTOS**

A nuestras familias, que desde siempre han estado a nuestro lado y nos han brindado su apoyo en todo momento.

A nuestro tutor principal Prof. Dr. Fernando Álvarez Jerez y familia por su constante apoyo, disposición y ayuda en la realización de esta investigación.

Al Dr. Enrique Ramírez y a la Dra. Sylvia Zunino por el interés y cooperación en esta investigación.

Al Prof. Jorge Rodríguez por su colaboración en los análisis estadísticos.

A Sandra y Evita, por su constante alegría, ayuda, preocupación y cariño.

A Ruth y Centro Radiológico Vemax por su cariño y colaboración en nuestro trabajo.

A todas aquellas Directoras, Educadoras de Párvulo, niños y apoderados de los Jardines Infantiles que hicieron posible esta investigación.

A nuestros amigos David, Claudia, Nicolás A, Juan Luis, Pamela, Víctor, Erwin, Nicolás P, Mary y Sebastián por su gran apoyo y compañía durante todos estos años.

A los funcionarios de la Facultad quienes nos han brindaron aliento y ayuda a lo largo de todos estos años: Don Miguel, Sisi, Consuelo, David, Pablo, Luis, Mariela, Hugo y Gladys.

## **RESUMEN**

### *Introducción*

El análisis estético facial es utilizado como una importante herramienta clínica para el diagnóstico y tratamiento de las anomalías dentomaxilares. El Análisis Cefalométrico de Tejidos Blandos de William Arnett, ha sido ampliamente utilizado en la valoración estética de pacientes adultos desde el punto de vista ortodóncico y quirúrgico. La morfología facial en niños experimenta modificaciones al avanzar el crecimiento y desarrollo, estableciéndose variaciones en el perfil y proporciones faciales. Es por esto que los valores estéticos de perfil facial establecidos en adultos, no pueden aplicarse a pacientes pediátricos. El objetivo del estudio fue determinar parámetros estético faciales en pacientes pediátricos con dentición temporal completa y armonía facial, pertenecientes al área sur de la Región Metropolitana, según el análisis de William Arnett.

### *Materiales y Métodos*

Un registro fotográfico estandarizado de perfil fue realizado a una muestra de 30 pacientes de 3 a 6 años de edad. Se aplicó el análisis de W. Arnett para las proyecciones a la línea vertical verdadera (LVV) y alturas faciales. El test-Student independiente se utilizó para comparar los valores promedios obtenidos entre géneros y comparar con los valores propuestos para adultos.

### *Resultados*

Valores promedios se establecieron para las proyecciones a la LVV y alturas faciales en pacientes con dentición temporal completa. No se encontraron diferencias significativas entre géneros para las proyecciones a la LVV. La altura del Labio superior fue significativamente mayor en niños que en niñas. Se encontraron diferencias estadísticas entre niños(as) con dentición temporal completa y los valores determinados por W. Arnett para adultos, en todas las proyecciones a la LVV y alturas faciales, excepto el punto Labio superior y punto B' en el género masculino y el punto A' en el género femenino.

### *Conclusiones*

Para evaluar el perfil facial de tejidos blandos en pacientes pediátricos, es necesario contar con valores de referencia propios para este grupo etáreo. Los valores obtenidos debiesen ser considerados en la valoración del crecimiento y desarrollo de pacientes pediátricos desde el punto de vista de la configuración de un perfil facial armónico. Esta metodología le permitirá al clínico realizar una evaluación objetiva y precoz de posibles alteraciones, facilitando el establecimiento de un diagnóstico y plan de tratamiento temprano.

## ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO	
1. Crecimiento y Desarrollo.....	3
1.1 Crecimiento y Desarrollo Craneofacial.....	4
2. Análisis Cefalométrico.....	13
3. Tejidos Blandos.....	17
4. Análisis Estético Facial.....	22
4.1 Análisis Estético Facial de W. Arnett.....	24
OBJETIVO GENERAL.....	31
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	31
MATERIALES Y MÉTODOS	
1. Determinación de la muestra.....	32
2. Teleradiografía de perfil.....	34
3. Análisis cefalométrico.....	34
4. Registro fotográfico estandarizado de perfil.....	36
5. Análisis fotográfico digital.....	40
6. Análisis estadísticos.....	42
RESULTADOS.....	43
DISCUSIÓN.....	53
CONCLUSIONES.....	60
SUGERENCIAS.....	62
BIBLIOGRAFÍA.....	63
ANEXOS.....	68

## INTRODUCCIÓN

Desde los inicios de la ortodoncia, la valoración clínica de la estética facial ha sido de gran importancia en el diagnóstico y tratamiento de las anomalías dentomaxilares <sup>(1)</sup>. La telerradiografía y el análisis cefalométrico han sido de gran utilidad en la determinación de los estándares de normalidad en cuanto a la forma y patrón craneofacial, sin embargo se debe considerar además la disposición de los tejidos blandos, ya que ellos reflejan finalmente la estética facial <sup>(2)</sup>. La estética facial y dental ha adquirido gran importancia durante la última década, es así como el campo de la ortodoncia ha experimentado un cambio de paradigma más focalizado en la estética, con énfasis específico en los tejidos blandos faciales <sup>(3)</sup>.

En ortodoncia, el análisis del perfil blando ha sido utilizado como una importante herramienta clínica <sup>(4)</sup>. La estética facial es ampliamente influenciada por las características de tejidos blandos, que presentan una gran variación individual en cuanto a período, magnitud, y patrones de crecimiento en diferentes partes de la cara <sup>(5)</sup>. Existe casi unanimidad en que la mejor forma de evaluar la cara y el perfil de los pacientes es a través de un análisis de tejidos blandos. No es suficiente un análisis facial clínico sino que también hay que poder cuantificar las diferentes estructuras faciales <sup>(6)</sup>.

La estética facial ha sido evaluada por diferentes autores <sup>(1, 2, 4, 5)</sup>. El Dr. William Arnett ha liderado en las últimas décadas el estudio de estética facial desde el punto de vista ortodóncico y ortodóncico-quirúrgico, afirmando que la evaluación de la estética facial es primordial y debe condicionar la planificación de la rehabilitación oclusal, estableciendo normas en pacientes adultos, tanto en tejidos duros como en tejidos blandos. De estos últimos establece normas basándose en los conceptos de posición natural de la cabeza (PNC) y línea vertical verdadera (LVV) que valoran en sentido sagital y vertical aspectos estéticos faciales de los pacientes <sup>(6, 7)</sup>.

El crecimiento craneofacial presenta variaciones en su velocidad a lo largo del desarrollo del individuo; parte desde el período embrionario con gran velocidad y

disminuye rápidamente hasta alrededor de los 3 años. Luego ocurre una desaceleración leve hasta alcanzar un mínimo en la etapa prepuberal, después de la cual ocurre una gran aceleración hasta alcanzar el peak puberal, disminuyendo al final de la adolescencia <sup>(8)</sup>.

La cara de un niño experimenta alteraciones secuenciales en la estética facial y en las proporciones faciales cuando avanza el crecimiento, modificándose su morfología facial <sup>(9,10)</sup>, en general, la evaluación estética en niños es más compleja que en adultos debido a que el desarrollo del perfil blando es influenciado por el crecimiento esquelético <sup>(4)</sup>.

Los cambios producidos por el crecimiento y desarrollo a lo largo del tiempo nos permiten suponer que los parámetros estéticos faciales en niños con dentición temporal no pueden basarse en aquellos establecidos para pacientes adultos o de otros grupos etáreos. La literatura incluye pocos datos de niños menores de 6 años de edad. Desde un punto de vista clínico, podría ser considerado temprano para comenzar un tratamiento, pero la cuantificación del perfil de tejidos blandos es de gran utilidad desde un punto de vista diagnóstico y pronóstico <sup>(4)</sup>.

El problema que motiva este estudio está dado porque en la actualidad el clínico adolece de una herramienta más objetiva para evaluar la estética facial de pacientes pediátricos con alteraciones sagitales y verticales. Dado esta problemática es que nuestro estudio busca determinar valores promedios estéticos faciales, aplicables en pacientes pediátricos con dentición temporal completa, ayudando así en el establecimiento de herramientas diagnósticas en la evaluación clínica. Con la determinación de estos parámetros estéticos faciales se podrá lograr la identificación de aquellos pacientes que posean una tendencia de crecimiento alteradas, permitiendo una intervención precoz y disminuyendo la necesidad de tratamientos posteriores de alta complejidad.

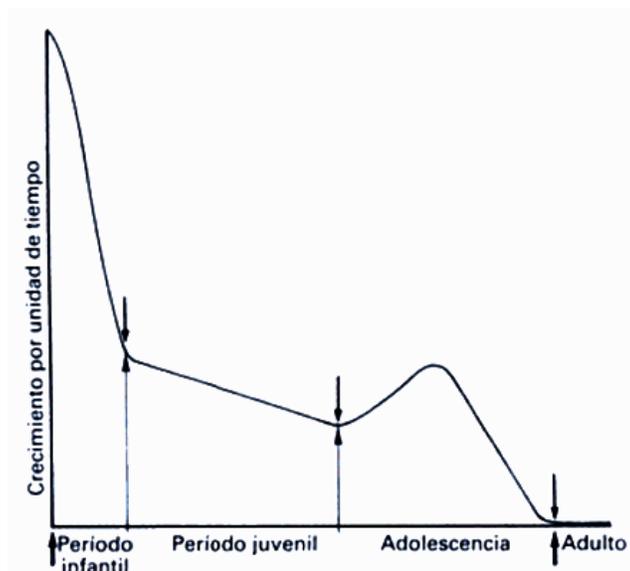
## MARCO TEÓRICO

### 1. CRECIMIENTO Y DESARROLLO

El crecimiento se define como los cambios normales en la cantidad de sustancia viviente. Es el aspecto cuantitativo del desarrollo biológico y se mide en unidades de aumento por unidad de tiempo <sup>(11)</sup>.

El desarrollo se refiere a cambios cuali-cuantitativos, que provocan un aumento en la complejidad de la organización e interacción de todos los sistemas. La base de estos eventos es la diferenciación celular, cualidad que lleva paulatinamente a alcanzar el perfeccionamiento de la capacidad funcional <sup>(8)</sup>.

La velocidad de crecimiento de un niño no es progresiva con el avance de la edad sino que mantiene un ritmo irregular que guarda relación con el grado de desarrollo biológico de las estructuras esqueléticas. A pesar de ello, se pueden distinguir dos periodos con una gran velocidad de crecimiento, el primer año de vida y la pubertad. Esta irregularidad en el ritmo de crecimiento es lo que grafica la curva de Bjork <sup>(9)</sup> (Fig.1).



**Fig. 1.** Incrementos del crecimiento en distintos periodos de la vida con el brote de crecimiento puberal. Canut JA. Ortodoncia Clínica y Terapéutica.2000.

Se distinguen cuatro periodos con características propias, los cuales son <sup>(9)</sup>:

**1. Periodo Infantil:** inmediatamente después del nacimiento el niño presenta la mayor velocidad de crecimiento de toda su vida, duplicando su talla en aproximadamente un año, se caracteriza por un ritmo rápido que desacelera a los 2-3 años.

**2. Periodo Juvenil:** Se extiende desde los 3 a los 10 años de edad. El crecimiento es lento y se comienzan a diferenciar las características sexuales, morfológicas y de comportamiento.

**3. Periodo de Adolescencia o Puberal:** tiene una duración de aproximadamente dos años. Se produce el peak de crecimiento puberal, que corresponde al momento de máximo crecimiento, el cual ocurre dos años antes en las niñas que en los niños debido al incremento en la secreción de andrógenos. En este periodo las diferencias sexuales comienzan a ser significativas.

**4. Periodo de Adulthood:** se caracteriza por una desaceleración del crecimiento que se estabiliza llegando a una velocidad de crecimiento mínima alrededor de los 18 a 20 años de edad <sup>(9)</sup>.

### 1.1 Crecimiento y Desarrollo Craneofacial

El estudio del crecimiento y desarrollo craneofacial es esencial en ortodoncia para establecer un correcto diagnóstico, intercepción y corrección de maloclusiones. El conocimiento de estos eventos mejorará la planificación del tratamiento debido a que la mayoría de los tratamientos ortopédicos y ortodóncicos tienen lugar durante el crecimiento <sup>(12)</sup>.

El crecimiento y desarrollo facial es un proceso encaminado hacia un estado de equilibrio funcional y estructural entre todas las partes regionales de los tejidos en crecimiento y cambio <sup>(8)</sup>, asimismo es el resultado de múltiples interacciones entre elementos genéticos y epigenéticos, involucrando estructuras de tejidos duros y blandos <sup>(13)</sup>.

El aumento de tamaño craneofacial, constituye un crecimiento equilibrado. No obstante, en la realidad nunca hay un modo perfectamente equilibrado de crecimiento en todas las partes de la cara y el cráneo. Conforme la cara se desarrolla hacia la edad adulta se presentan cambios en la forma y configuración facial. Muchos de estos desequilibrios son perfectamente normales y forman parte del proceso de maduración y desarrollo <sup>(8)</sup>.

El crecimiento de la cara es muy intenso en el nacimiento, cae rápidamente hasta alcanzar un mínimo en la etapa prepuberal, para luego volver a aumentar en la etapa puberal, cayendo al final de la adolescencia. Algunos autores consideran que el crecimiento máximo de la cara esta asociado con la erupción de la dentición temporal entre los 6 meses y 3 años, y el de la dentición permanente entre los 6 y 14 años de edad <sup>(8, 9,14)</sup>.

Todo crecimiento óseo es una mezcla complicada de dos procesos básicos: aposición y reabsorción, que son efectuados a través de campos de crecimiento que funcionan de forma diferente en diversas partes del tejido óseo determinando su remodelación (cambio de forma). Cuando la cantidad de depósito es mayor que la de reabsorción, el agrandamiento del hueso produce una reubicación física, en concordancia con otro desplazamiento óseo <sup>(8)</sup>.

En el desarrollo del macizo craneofacial existen 3 tipos de crecimiento óseo <sup>(8, 9, 15)</sup>.

- 1. Crecimiento cartilaginoso**, basado en la proliferación inicial de cartílago y posterior osificación.
- 2. Crecimiento sutural**, consistente en la aposición ósea a nivel de las suturas que separan los huesos.
- 3. Crecimiento periostal/endostal**, en el que hay una proliferación ósea a partir de la membrana perióstica y de los espacios medulares internos.

Estas tres formas de crecimiento actuando en conjunto van a generar dos mecanismos esenciales que contribuyen al crecimiento óseo craneofacial <sup>(14)</sup>:

1. Crecimiento óseo directo por aposición y reabsorción de la superficie ósea, con lo que se produce la desviación de la cortical.
2. Desplazamiento del hueso en relación con los centros de crecimiento propios (desplazamiento primario) o como consecuencia de la expansión de las estructuras vecinas (desplazamiento secundario).

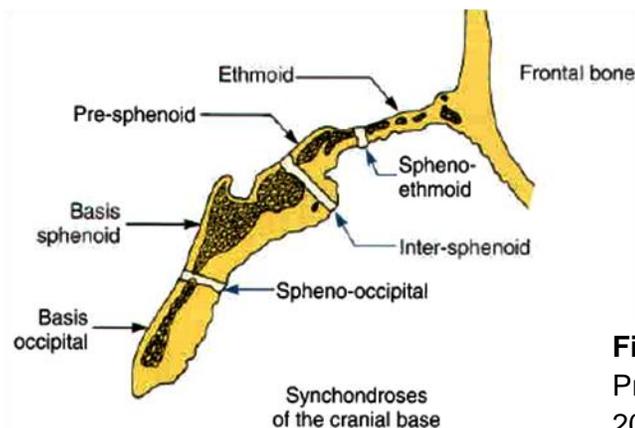
### **Crecimiento de la Bóveda Craneal**

En la bóveda craneal participan dos tipos de crecimiento: el crecimiento sutural y el periostal-endostal, siendo el primero el más importante. La aposición sutural es predominante hasta el cuarto año de vida, edad a partir de la cual los huesos empiezan a ser bilaminares (tabla interna y externa) y se hace más evidente la remodelación <sup>(9)</sup>. La expansión del cerebro ejerce fuerzas sobre las suturas óseas, actuando como una “matriz funcional” estimulando así el crecimiento óseo sutural compensatorio <sup>(16)</sup>.

El crecimiento es muy rápido en los primeros años, de tal manera que el perímetro cefálico a los dos años es tres cuartas partes del tamaño definitivo, aunque continúa aumentando hasta la adolescencia por el engrosamiento de las tablas óseas y el desarrollo de los senos frontales <sup>(9)</sup>. Al primer año de vida, la circunferencia y longitud de la cabeza muestran los niveles más altos de desarrollo, a los 5 años se acerca a la talla adulta la que se alcanza finalmente entre los 10 y 15 años de edad, ocurriendo dos años antes en mujeres <sup>(17)</sup>.

## Crecimiento de la Base de Cráneo

Participan los 3 tipos de crecimiento óseo <sup>(9)</sup>. El crecimiento cartilaginoso, sobre todo a nivel de la sincondrosis esfenooccipital (Fig.2), provoca el crecimiento anteroposterior; el crecimiento de suturas que rodean el esfenoides y el occipital permiten el crecimiento transversal y sagital, lo que produce un desplazamiento primario hacia adelante de la fosa craneal anterior. El crecimiento sutural a nivel de las suturas esfenoetmoidal y frontoetmoidal propicia un desplazamiento primario de la fosa craneal media hacia adelante; el crecimiento periostal/endostal contribuye al aumento de tamaño y cambio morfológico de los huesos que componen la base del cráneo <sup>(8, 9)</sup>.



**Fig. 2.** Sincondrosis de la base craneal. Proffit W. Contemporary Othodontics. 2007.

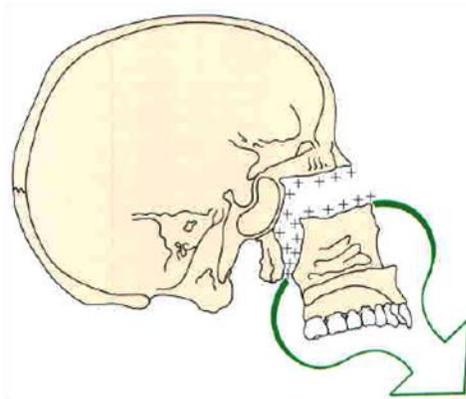
Los segmentos anterior y posterior de la base de cráneo crecen en la misma tasa que el crecimiento esquelético craneofacial; así, el desarrollo de estos segmentos continúa en conjunto con el crecimiento de los maxilares. La base craneal anterior presenta una mayor longitud en el género masculino, desde edades tempranas <sup>(18)</sup>. La base craneal media completa su desarrollo más pronto debido a la protección del cerebro y otros órganos vitales. Así, su estabilidad después de los 8 años de edad la hace una excelente referencia para el estudio del crecimiento facial <sup>(19)</sup>.

### Crecimiento del Complejo Nasomaxilar

Se presentan los tres tipos de crecimiento óseo que condicionan que la cara tienda a alejarse de la base de cráneo, desplazándose hacia adelante y abajo <sup>(8)</sup>.

El crecimiento cartilaginoso del tabique nasal participa en el desarrollo del maxilar superior y en el adelantamiento tanto del maxilar como de la nariz. El crecimiento de las suturas frontomaxilar, cigomaticomaxilar, cigomaticotemporal y pterigopalatina, provocan un desplazamiento primario del maxilar hacia adelante y abajo; también la sutura palatina media facilita el crecimiento transversal del maxilar superior. El crecimiento periostal/endostal ocurre en todas las superficies óseas de la región, lo que produce un desplazamiento primario y uno secundario en respuesta a las exigencias funcionales. El desarrollo maxilar descansa en un proceso de remodelación interno que le permite crecer tridimensionalmente y formar la apófisis alveolar y los senos maxilares <sup>(9)</sup>.

Los incrementos en el tamaño de los huesos que conforman la fosa craneal media, en combinación con el crecimiento cerebral, causan un marcado movimiento por desplazamiento de todo el complejo maxilar en dirección anterior e inferior (desplazamiento secundario) <sup>(8)</sup> (Fig.3).



**Fig. 3.** Desplazamiento anteroinferior del complejo maxilar. Proffit W. Contemporary Othodontics. 2007.

El desplazamiento anteroinferior del maxilar se asocia con una rotación en el plano vertical. La parte distal del maxilar superior desciende más que la parte mesial debido a que el crecimiento vertical en la zona retrofacial es mayor que en la zona anterior, girando hacia adelante y arriba. En otros casos, menos frecuentes, el

maxilar gira hacia atrás y abajo por mayor intensidad de crecimiento vertical en la parte anterior que en la posterior de la cara <sup>(9)</sup>. La resultante hacia abajo y adelante puede ser más horizontal (cara corta o braquifacial) o más vertical (dolicofacial) <sup>(20)</sup>.

El crecimiento vertical se produce por la actividad proliferativa de las suturas retrofaciales que desplazan secundariamente al maxilar hacia abajo y adelante, por el crecimiento de la apófisis alveolar coincidente con la erupción dentaria, por el crecimiento cartilaginoso y desplazamiento del tabique nasal y por el crecimiento periostal endostal especialmente a nivel de la bóveda palatina <sup>(8, 9)</sup>.

El crecimiento de la sutura palatina media es el proceso más importante para el desarrollo transversal del maxilar <sup>(9)</sup>. Se ha demostrado que su crecimiento continúa hasta los 17 años aproximadamente y paralelo a la curva de crecimiento <sup>(11)</sup>. Además ocurre aposición ósea sobre la cara externa de los maxilares <sup>(9)</sup>.

En sentido sagital el crecimiento es producto de la aposición ósea en la tuberosidad del maxilar y del crecimiento sutural a nivel de los huesos palatinos, con el consecuente desplazamiento primario <sup>(9, 11)</sup>.

El crecimiento anteroposterior permite el desarrollo del espacio para la erupción de los molares, sin embargo este crecimiento está limitado por la presencia de las apófisis pterigoides y por tanto acabará favoreciendo el desplazamiento hacia adelante del maxilar <sup>(20)</sup>. La aposición en la cara externa de la tuberosidad y la reabsorción en la porción interna desplazan la cortical en sentido distal, aumentando el espacio para los senos paranasales <sup>(14)</sup>.

## **Crecimiento de la Mandíbula**

La mandíbula no crece en forma proporcional, sino que sufre una diferenciación en sus distintas zonas, lo que otorgará una morfología diferente a la neonatal, a medida que aparecen las funciones orales de acuerdo avanza el crecimiento y desarrollo <sup>(20)</sup>.

La mandíbula crece por actividad cartilaginosa y endostal periostal <sup>(9)</sup>. Las zonas de crecimiento cartilaginoso corresponden a la sínfisis mandibular y al cóndilo, mientras que la actividad periostal endostal se observa en la rama y cuerpo mandibular <sup>(8, 9, 21)</sup>. Los principales sitios de crecimiento de la mandíbula son la cara posterior de la rama, el cóndilo y la apófisis coronoides <sup>(21)</sup>.

Durante el crecimiento, la mandíbula se aleja de la base del cráneo mientras aumenta en tamaño y se modifica su morfología a merced de los mecanismos de reabsorción y aposición selectivos. El sentido en que la mandíbula se desarrolla sigue el patrón general de la cara con una tendencia a crecer hacia adelante y abajo <sup>(9)</sup>.

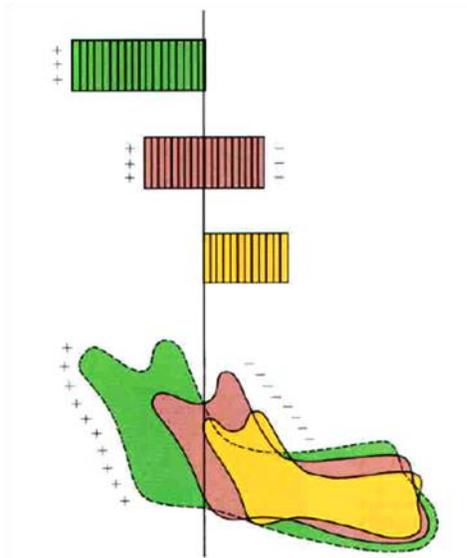
## **Crecimiento Condíleo**

La cabeza del cóndilo está cubierta por cartílago secundario, constituyendo un centro activo de crecimiento hasta la segunda década de vida <sup>(21)</sup>.

El cóndilo crece hacia atrás, arriba y afuera contribuyendo a mantener la integridad del aparato masticatorio sin perder el contacto articular con la base de cráneo <sup>(9)</sup>. De la misma forma que el maxilar superior crece hacia adelante y abajo, por la disposición de las suturas maxilofaciales, la mandíbula expresa el crecimiento en la misma dirección, por la orientación de la cavidad glenoidea y la concentración de la actividad proliferativa en la cabeza condílea. La mandíbula alcanza así la posición sagital del maxilar superior, aunque tendrá que compensar el descenso del cuerpo con un crecimiento de la apófisis alveolar que permita a la dentición conservar el contacto oclusal <sup>(8,9)</sup>.

### Crecimiento de la Rama Mandibular

Corresponde al tipo de crecimiento óseo periostal/endostal <sup>(8,9)</sup>. La mandíbula crece en longitud por aposición de hueso en la superficie posterior de la rama. Al mismo tiempo tejido óseo es retirado de la superficie anterior generando un vector de retrusión de la rama <sup>(8, 9,20)</sup> (Fig.4).



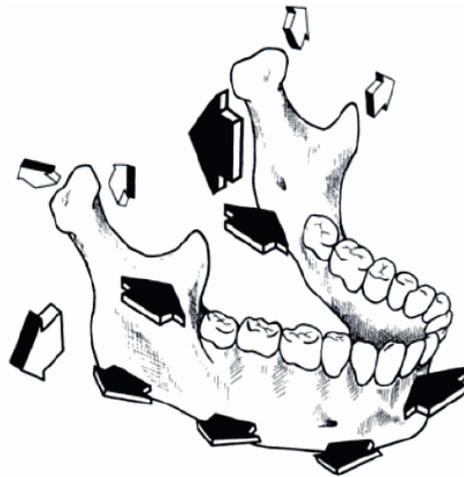
**Fig. 4.** Representación esquemática de la reabsorción ósea en el borde anterior y de la aposición ósea en el borde posterior de la rama mandibular. Proffit W. Contemporary Othodontics. 2007.

A medida que la rama mandibular crece y se va posicionando posteriormente, la tuberosidad lingual crece en forma correspondiente y se mueve en dirección posterior de manera comparable a la tuberosidad del maxilar <sup>(11)</sup>. A menudo, este crecimiento cesa antes de la formación del espacio suficiente para la erupción de los terceros molares permanentes <sup>(21)</sup>.

A nivel de las apófisis coronoides se observa que en la zona inferior, por debajo de la línea milohioidea, hay aposición ósea en la cara interna y reabsorción en la cara externa. Asimismo crece en sentido vertical por el estímulo de la inserción del músculo temporal <sup>(9,20)</sup>. Simultáneamente la cara bucal de la base de la rama es aposicional, y la lingual reabsortiva <sup>(9)</sup>.

### Crecimiento del Cuerpo Mandibular

Aunque menos activo que la rama mandibular, también el cuerpo participa en el remodelamiento total de la mandíbula. La cara vestibular es de carácter aposicional y la lingual de reabsorción ósea. Ocurre aposición ósea a nivel de la sínfisis y reabsorción en tabla labial que rodea al segmento incisivo, apareciendo el mentón más pronunciado en la edad adulta. A nivel de la zona alveolar el hueso crece siguiendo el principio de la V, por aposición interna y reabsorción externa, con el incremento vertical de la apófisis alveolar <sup>(9,14)</sup> (Fig.5). El cartílago medio que une ambas hemimandíbulas permite un amplio desarrollo transversal para acomodar la dentición. Al hacer erupción los incisivos inferiores, la sincondrosis continúa proliferando y se mantiene abierta hasta los 8 meses <sup>(9)</sup>.



**Fig. 5.** Cambios en la morfología de la mandíbula debido a los fenómenos reabsortivos y aposicionales. Canut JA. Ortodoncia Clínica y Terapéutica. 2000.

## 2. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

La cefalometría es utilizada ampliamente para el análisis del crecimiento craneofacial, diagnóstico, plan de tratamiento, monitoreo de la terapia y como evaluación al final del tratamiento <sup>(22)</sup>. Tanto tejidos duros como blandos pueden ser examinados, medidas lineales y angulares pueden ser comparadas en el tiempo y radiografías tomadas bajo condiciones estandarizadas pueden ser superpuestas utilizando estructuras relativamente estables <sup>(23)</sup>.

Sin embargo, el análisis cefalométrico lateral, da una representación bidimensional de estructuras tridimensionales. Asimetrías faciales no pueden ser apreciadas, y la técnica está sujeta a una magnificación y distorsión del tamaño, posición y errores en el proceso, dificultando la determinación de marcas anatómicas <sup>(23)</sup>. Por otra parte, la evolución de un paciente registrado en una serie de cefalogramas, a menudo, difiere según el tipo de análisis cefalométrico utilizado, obteniendo como resultado la no coincidencia en el diagnóstico de algunos de ellos <sup>(22)</sup>.

En la mayoría de los análisis cefalométricos disponibles se aplican medidas estándar para todos los pacientes, desconociendo la gran variabilidad que existe en muchas de las medidas utilizadas, de acuerdo con la edad y género del paciente. Es importante aclarar que varios de los estudios de los cuales han derivado estas medidas se han realizado en pacientes adultos, a excepción del análisis de McNamara, Bjork-Jarabak y Ricketts, que poseen medidas estándar desde los 8,5 años de edad <sup>(24)</sup>.

El examen cefalométrico en pacientes con dentición temporal es un tema poco estudiado, lo que se puede atribuir a la dificultad de realizar exámenes profundos en niños menores de 6 años y a lo transitorio que es dicha dentición. Por otra parte, durante la fase de dentición temporal algunas maloclusiones ya son evidentes y muestran un patrón craneofacial característico <sup>(10)</sup>.

En cuanto al género, se ha establecido que los patrones de crecimiento facial son similares tanto en hombres como en mujeres a edades tempranas, y que estos

patrones de crecimiento diferenciados por género pueden ser detectados a partir de los 9 años de edad <sup>(25)</sup>.

La indicación de la telerradiografía en edad precoz obviamente depende de la orientación terapéutica de cada especialista. Sin embargo, el análisis teleradiográfico efectuado durante la fase de dentición temporal puede proveer elementos útiles de valoración diagnóstica, independientemente de las exigencias de orden terapéutico <sup>(25)</sup>. Sea bajo el punto de vista dental, de crecimiento óseo o de maduración funcional, las particularidades evolutivas del sujeto en dentición temporal conceden características diferentes al análisis cefalométrico respecto a fases más avanzadas del desarrollo <sup>(10)</sup>.

Es importante considerar que en edad precoz la individualización del problema resulta más clara y sobre todo más significativa respecto a las fases sucesivas, porque aún no se ha iniciado el mecanismo de compensación, que suele contribuir de manera importante a volver incierto el diagnóstico en fases más avanzadas del crecimiento. También hay que tener presente los aspectos negativos (aumento del eventual desequilibrio) y positivos (compensaciones debidas al crecimiento) de este fenómeno al valorar el futuro de los pacientes examinados precozmente <sup>(25)</sup>.

Para realizar el análisis cefalométrico en pacientes con dentición temporal es esencial tener a disposición los estándares específicos medio-normales para el rango de edad entre 3 y 6 años de edad <sup>(25)</sup>.

Según Bjork-Jarabak, el estudio del paciente se realiza en base a los sectores posteriores de la cara y base de cráneo, ya que son estructuras que no presentan mayor variabilidad, a diferencia de las bases maxilares, y más aún los sectores dentoalveolares. Este análisis es imprescindible al evaluar a un paciente que está en activo crecimiento y desarrollo, debido al alto valor predictivo de las tendencias de crecimiento <sup>(26)</sup>.

El método de análisis propuesto por I.Tollaro et al. <sup>(25)</sup>, es una adaptación del análisis de Jarabak a la fase de dentición temporal, sobretodo en lo relativo a la interpretación de los valores medio- normales.

Los parámetros utilizados, divididos en base a su significado cefalométrico, son los siguientes <sup>(25)</sup>:

1. Ángulos S-N-A, S-N-B y A-N-B, para la valoración de las relaciones craneofaciales e intermaxilares en dirección anteroposterior.
2. Ángulos Ar-S-N, S-Ar-Go y Ar-Go-Me (Polígono de Bjork) y la relación porcentual entre la altura posterior y anterior de la cara (S-Go/N-Me), para la valoración de la dirección de crecimiento.
3. Relación entre la altura de la fosa craneal media (S-Ar) y la altura de la rama ascendente de la mandíbula (Ar-Go), para determinar la presencia de equilibrio en el crecimiento vertical de la rama.
4. Relación entre dimensiones anteroposteriores de la fosa craneal anterior (S-N) y longitud del cuerpo mandibular (Go-Me), para determinar la presencia o ausencia de equilibrio en el crecimiento sagital de la mandíbula.
5. Medidas lineales (Bo-N y Bo-S) para la valoración de las dimensiones anteroposteriores de la base craneal.

Definición de puntos cefalométricos <sup>(26)</sup>:

- **Silla (S)**: Centro geométrico de la silla turca.
- **Nasion (N)**: Punto más anterior de la sutura frontonasal.
- **Punto A (A)**: Punto más profundo de la curva maxilar entre la espina nasal anterior y el borde alveolar dental.
- **Punto B (B)**: Punto más profundo en el contorno anterior de la mandíbula, entre el infradental y pogonion.
- **Articular (Ar)**: Punto donde el borde posterior del cuello del cóndilo intersecta al borde inferior del macizo eseno-occipital.
- **Gonion (Go)**: Intersección de la tangente al borde posterior de la rama y la tangente al borde inferior del cuerpo mandibular.
- **Menton (Me)**: Punto más bajo en la sínfisis del mentón.
- **Bolton (Bo)**: Punto más profundo en la depresión detrás del cóndilo occipital.

En base a los valores medios de referencia se han elaborado tablas para la edad de 4 a 6 años, considerando el crecimiento de esta fase evolutiva <sup>(25)</sup> (Tabla 1).

**Tabla 1:** Valores medios de referencia para la edad de 4, 5 y 6 años <sup>(25)</sup>.

	<b>4 años</b>	<b>5 años</b>	<b>6 años</b>
<b>S-N-A</b>	81,5°+/-3,5	81,5°+/-3	82,5°+/-3,5
<b>S-N-B</b>	77,5°+/-3	77,5°+/-2,5	78,5°+/-3
<b>A-N-B</b>	4°+/-1,5	3,5°+/-1,5	4°+/-1,5
<b>Ar-S-N</b>	120,5°+/- 5	120,5°+/- 5	119,5°+/- 4,5
<b>S-Ar-Go</b>	143°+/-4	145°+/-4	146°+/-4
<b>Ar-Go-Me</b>	127°+/-4	125°+/-4	125°+/-4
<b>SUMA</b>	396°	396°	396°
<b>S-Go mm</b>	58 +/-4	61 +/-3,5	63 +/-4
<b>N-Me mm</b>	90+/-4,5	93+/-4,5	97+/-5
<b>Relación %</b>	64,50%	65,50%	65%
<b>S-Ar mm</b>	26+/-2	28+/-2	29+/-2,5
<b>Ar-Go mm</b>	35+/-2,5	37+/-2,5	37,5+/-2
<b>Relación</b>	3:4	3:3,96	3:3,87
<b>S-N mm</b>	62,5+/-2	64+/-2	64,5+/-2,5
<b>Go-Me mm</b>	55+/-3	57+/-3	60+/-3,5
<b>Relación</b>	1:0,88	1:0,89	1:0,93
<b>Bo-N mm</b>	110+/-3,5	112,5+/-3,5	114,5+/-5
<b>Bo-S mm</b>	52+/-2,5	53,5+/-2,5	55,5+/-3,5

El estudio cefalométrico en pacientes pediátricos, en base a las normas anteriormente tabuladas, permite establecer una muestra de pacientes medio-normales desde el punto de vista sagital y vertical en relación a la clase esquelética y biotipo facial, respectivamente.

### 3. TEJIDOS BLANDOS

Diversos autores han realizado estudios en los cuales analizan los cambios faciales durante el crecimiento, llegando a la conclusión de que éste sufre diversas modificaciones a través de los años <sup>(27)</sup>.

Se sabe que la morfología facial se modifica notablemente a medida que el individuo pasa de la infancia a la adolescencia <sup>(9)</sup>, y que las características generales de cualquier cara que ha terminado de crecer son bastante diferentes que cuando el individuo era un recién nacido o un niño, por consiguiente los estándares estéticos debiesen ser diferentes para niños y adultos <sup>(8)</sup>.

De igual manera hay que tener precaución cuando se usan datos promedios de estudios de crecimiento en todos los individuos por igual, por la gran variación que existe entre edades, razas, género y diferentes tipos faciales <sup>(28)</sup>.

Los tejidos blandos pueden enmascarar la configuración de los tejidos duros subyacentes, ya que sufren variaciones directas por su propio crecimiento y en forma indirecta por el crecimiento de los tejidos óseos vecinos <sup>(29)</sup>. Se ha establecido que la forma facial externa está determinada en un 50% por las estructuras dentales y esqueléticas subyacentes, mientras que el otro 50% está determinado por los factores específicos del tejido blando <sup>(30)</sup>. El tejido blando es altamente variable en su grosor, y su variación puede ser mayor que la encontrada en la posición y tamaño de dientes y huesos <sup>(2)</sup>.

El tejido blando y el esqueleto determinan el balance y la armonía facial, sin embargo, el mayor impacto visual es debido a la estructura de los tejidos blandos que cubren y sus proporciones relativas. La configuración de un perfil armónico es un proceso complejo, esto debido a que el grosor de los tejidos blandos varía según factores individuales y de la tensión que se genere entre ellos <sup>(5)</sup>.

Dimorfismo sexual es observado en el tamaño y forma de los tejidos blandos durante el crecimiento y desarrollo. Gran parte de los cambios comienzan y terminan antes en mujeres, alcanzándose gran parte del desarrollo de los tejidos

blandos a los 12 años de edad. Los varones comienzan su crecimiento más tarde y pueden crecer hasta los 17 años de edad, con dimensiones mayores para varios parámetros <sup>(5,27)</sup>.

Cualquier valoración de la estructura esquelética y dental debería ser seguida por una evaluación de la configuración, posición relativa y potencial de crecimiento de los tejidos blandos, en especial de la nariz, labios y mentón <sup>(5)</sup>.

En relación a la nariz, al año de edad, la protrusión de la punta de la nariz muestra 51.0% de desarrollo, aumentando hasta el 66.5% a la edad de 5 años <sup>(31)</sup>. La maduración de la protrusión nasal ocurre a los 16 años en los varones y a los 14 en las mujeres, presentando un 97.6% y un 96.4% respectivamente del crecimiento total alcanzado a los 18 años de edad <sup>(32)</sup>. Por otra parte, el volumen nasal entre los 3 y 4 años de edad es de 42% en mujeres y 36% en hombres respecto de los valores de la población adulta <sup>(33)</sup>.

Los hombres y las mujeres presentan diferencias en el tamaño y configuración de su nariz. La femenina es menor que la masculina, como resultado del tamaño mayor de los pulmones que generalmente tienen los varones por el mayor tamaño corporal, lo que produce diferencias colaterales en otras estructuras faciales por ser la vía aérea nasofaríngea sitio clave del desarrollo <sup>(34)</sup>.

Con respecto a los labios, son un componente clave de la estética del tercio inferior de cara, estando su posición influenciada por la ubicación e inclinación de los incisivos. Lo que puede parecer un labio corto en la niñez o al empezar la adolescencia puede deberse a una incompleta maduración de los tejidos blandos. Más aún cuando hay un desequilibrio en el grosor del labio se pueden observar desarmonías faciales en ausencia de desarmonías dentoesqueléticas <sup>(2, 21)</sup>.

Los labios crecen más pronto en las niñas que en los niños. De los 8 a los 18 años de edad en los varones el crecimiento promedio es de 3.8 mm, con incremento del 21.43% de los 10 a los 16 años; en las mujeres el promedio de crecimiento es de 2 mm, con incremento del 12.11% de los 10 a los 14 años de edad <sup>(32)</sup>.

A los 14 años alcanza su maduración el labio superior en las niñas, mientras que el labio inferior es a la edad de 16 años. En los varones la maduración del labio inferior continúa hasta terminar la adolescencia <sup>(32)</sup>.

La configuración del mentón está determinada por la estructura ósea mentoniana, el grosor de las partes blandas y el tono del músculo mentoniano. La morfología, la constitución y el posicionamiento (traslación-rotación) mandibular son otros factores determinantes en la configuración del mentón <sup>(35)</sup>. No existe relación entre la altura y el espesor del mentón con la estatura, tamaño de los dientes y anchura del arco dentario <sup>(5)</sup>. También es necesario considerar el desfase en el crecimiento que presenta la mandíbula desde edades tempranas, ya que entre los 1 a 5 años de edad ésta alcanza sólo un 40% del desarrollo total esperado en adultos, en contraste con el 45% del maxilar y el 85% del cráneo <sup>(35)</sup>. El mayor crecimiento del mentón se produce cuando el crecimiento de la mandíbula es más acentuado, entre la erupción de los primeros y segundos molares permanentes. El mentón prominente provoca un surco mentolabial pronunciado y un perfil labial retruído, por el contrario una falta de desarrollo del mentón produce ausencia del surco mentolabial <sup>(14)</sup>.

Diversos estudios del grosor de tejidos blandos han sido realizados desde finales del siglo XIX incluyendo categorías como constitución física (representada por el índice de masa corporal), edad y género <sup>(36)</sup>.

El índice de masa corporal (IMC) indica el estado nutricional de la persona considerando dos factores elementales: el peso actual y la altura, teniendo una alta especificidad y eficiencia como indicador de sobrepeso <sup>(37)</sup>.

El IMC tiene un rol determinante en la alteración del grosor de los tejidos blandos faciales, siendo las zonas mandibular y malar las más influenciadas, lo que hace necesaria la consideración del IMC al realizar cualquier análisis facial <sup>(36)</sup>. Ferrario et al. <sup>(37)</sup>, en su estudio de morfología facial de tejidos blandos en adolescentes obesos, concluyó que estos presentaban un incremento general en las

dimensiones faciales, un aumento en la longitud mandibular y una disminución de la altura facial.

El IMC se determina según el criterio de la OMS <sup>(38)</sup>, a través de la siguiente fórmula:

$$\text{IMC} = \frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla (m)}^2}$$

Los valores promedios para la edad de 6 a 6,5 años se resumen en la tabla 2 <sup>(39)</sup>.

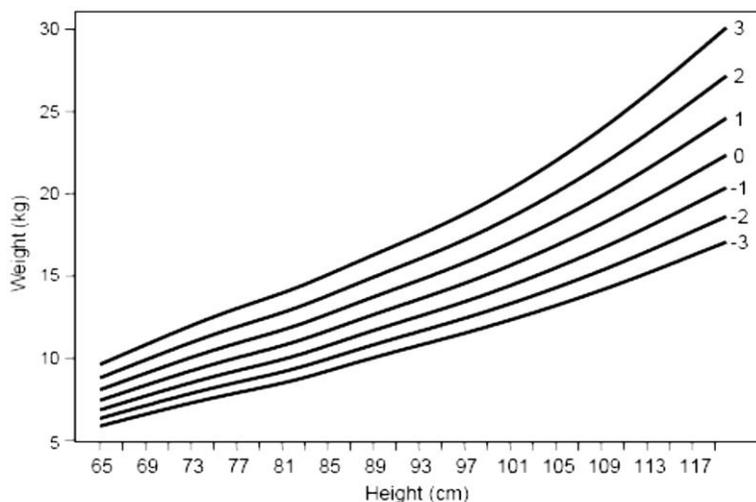
**Tabla 2.** Índice de masa corporal por edad y género en percentiles.

Género	Edad (años)	p5	p10	p25	p50	p75	p85	p90	p95
Hombre	6,0	13,8	13,9	14,6	15,4	16,4	17,0	17,5	18,4
	6,5	13,7	14,0	14,6	15,5	16,5	17,2	17,7	18,7
Mujer	6,0	13,2	13,8	14,4	15,2	16,3	17,1	17,7	18,8
	6,5	13,2	13,8	14,4	15,3	16,5	17,4	18,0	19,2

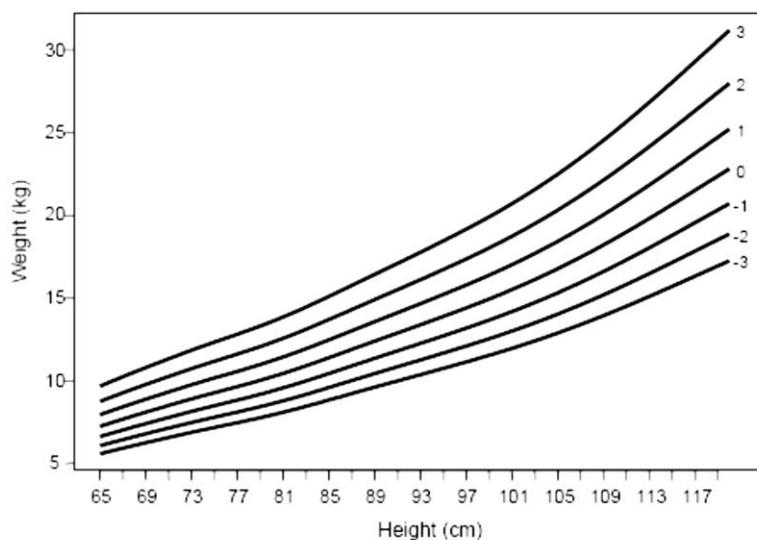
El criterio de calificación según el IMC corresponde a <sup>(39)</sup>:

- **IMC < p 10:** Bajo peso
- **IMC entre p10 y < p 85:** Normal
- **IMC entre p 85 y < p 95:** Riesgo de obesidad
- **IMC > p 95:** Obesidad

A diferencia de los niños (as) de 6 años en adelante, en los menores a esta edad, el estado nutricional se calcula mediante la comparación de indicadores antropométricos con la curva peso/talla de la OMS (Fig. 6, 7) <sup>(38)</sup>.



**Fig.6.** Curva puntuación Z peso/talla para niños de 65 a 120



**Fig.7.** Curva puntuación Z peso/talla para niñas de 65 a 120 cm.

El criterio de calificación según peso/talla corresponde a <sup>(38,39)</sup>:

- **Z menor a -3:** Severamente desnutrido
- **Z -2 a -3:** Desnutrido
- **Z -2 a -1:** Bajo peso
- **Z -1 a 1:** Normal
- **Z 1 a 2:** Riesgo de sobrepeso
- **Z 2 a 3:** Sobrepeso
- **Z mayor a 3:** Obeso

#### 4. ANÁLISIS ESTÉTICO FACIAL

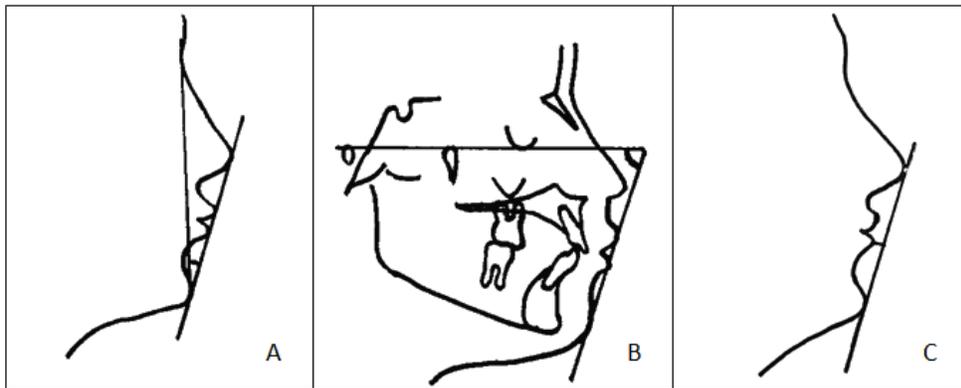
El estudio del perfil facial y de los tejidos blandos ha sido tema de numerosos autores a través de la historia <sup>(1)</sup>. Holdaway indicó que utilizar únicamente el análisis de los tejidos duros era inadecuado para establecer un plan de tratamiento; sugería que los cambios ortodóncicos se hiciesen estableciendo primero el mejor perfil blando posible y a partir de ahí calcular los movimientos necesarios dento-esqueléticos para desarrollar esa relación ideal del perfil <sup>(40)</sup>.

La planificación del tratamiento debe incluir tanto análisis de tejidos duros como blandos. El análisis estético facial debe ser utilizado para mejorar el diagnóstico, el plan de tratamiento y la calidad de los resultados <sup>(2)</sup>. La exploración facial, es un punto fundamental del diagnóstico ortodóncico por la importancia que el aspecto de la cara tiene en el resultado final de la corrección; se debe evaluar la forma y proporciones faciales para caracterizarla y clasificarla adecuadamente <sup>(9)</sup>.

Diversos autores han dedicado esfuerzo y atención al perfil y a los tejidos blandos y han desarrollado sistemas de análisis para éstos dentro del análisis cefalométrico <sup>(1)</sup>. Holdaway, propuso un método para analizar los tejidos blandos tanto para el diagnóstico como para determinar los cambios en el perfil facial inducidos por el crecimiento y tratamiento. Determinó el Ángulo H, formado por la Línea H (plano que va desde el punto más anterior del labio superior al punto pogonion cutáneo) y el Plano facial blando, que va desde nasion blando a pogonion blando. Su valor es de  $10^{\circ} \pm 3$  y sirve para medir la convexidad facial <sup>(1, 2)</sup> (Fig.8 A).

Merrifield, modificó la Línea H de Holdaway y propuso el Ángulo Z, formado por la intersección de dicha línea y el plano de Frankfurt. Su valor promedio en adultos es de  $80^{\circ}$  y en niños de 11 a 15 años es de  $78^{\circ}$  <sup>(1,2)</sup> (Fig.8 B).

Ricketts propuso la Línea estética E, que toma como referencia los puntos pronasal y pogonion piel (Fig.8 C), debiendo estar a 1mm  $\pm$  2 del labio inferior a los 8 años, a 2mm en la mujer adulta y 3 mm en el hombre adulto <sup>(1,2)</sup>.



**Fig.8. (A)** Ángulo H de Holdaway. **(B)** Ángulo Z de Merrifield. **(C)** Línea estética E de Ricketts.

Burstone, establece que la variación en la apariencia estética depende de la forma facial y el balance muscular del complejo orbicular oral. Planteó métodos para el estudio del perfil facial, a saber: prominencia nasal, protrusión del labio superior e inferior, inclinación labial superior e inferior y largo del labio superior <sup>(1, 2)</sup>.

Subtelny, indicó que la correlación entre tejidos duros y blandos cambiaba durante la vida del individuo en una proporción no lineal. Midió relaciones tanto verticales como horizontales y encontró que no todas las partes del perfil facial blando siguen directamente a las estructuras esqueléticas subyacentes <sup>(1, 2)</sup>.

Budai, plantea que algunas mediciones no pueden realizarse en las radiografías y que las proporciones faciales es mejor realizarlas clínicamente, ya que las distancias entre los tejidos blandos son tan significativas como las de los tejidos duros <sup>(41)</sup>.

#### 4.1 Análisis Estético Facial de William Arnett

Dentro de los análisis faciales utilizados recientemente, el análisis propuesto por Arnett et al.<sup>(6)</sup> es importante debido a que ha sido ampliamente utilizado por ortodoncistas y cirujanos maxilofaciales en diagnóstico y planificación de tratamiento<sup>(7)</sup>. Propone que el perfil de tejidos blandos es una guía crítica para el alineamiento dentario, la corrección oclusal y la armonía facial óptima<sup>(6)</sup>.

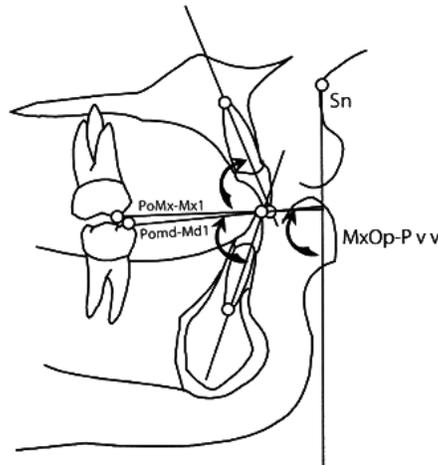
Arnett et al.<sup>(6)</sup>, en su Análisis Cefalométrico de Tejidos Blandos (ACTB), establece normas esqueléticas, dentales y de tejidos blandos, tanto verticales como sagitales. Su estudio fue realizado en 46 adultos de raza blanca, 20 hombres y 26 mujeres, seleccionados como poseedores de un balance facial y relación oclusal ideal.

Este análisis evita las inexactitudes producidas cuando se utilizan las estructuras de la base craneal y de tejidos duros como referencia en la planificación de un tratamiento ortodóncico-quirúrgico, utilizando la posición natural de la cabeza como plano de referencia confiable<sup>(6)</sup>.

La posición natural de la cabeza corresponde a la orientación de la cabeza que el paciente asume naturalmente<sup>(2)</sup>. En la literatura antropológica y ortodóncica, ha sido propuesta como una base postural para el análisis de la morfología craneofacial<sup>(42)</sup>.

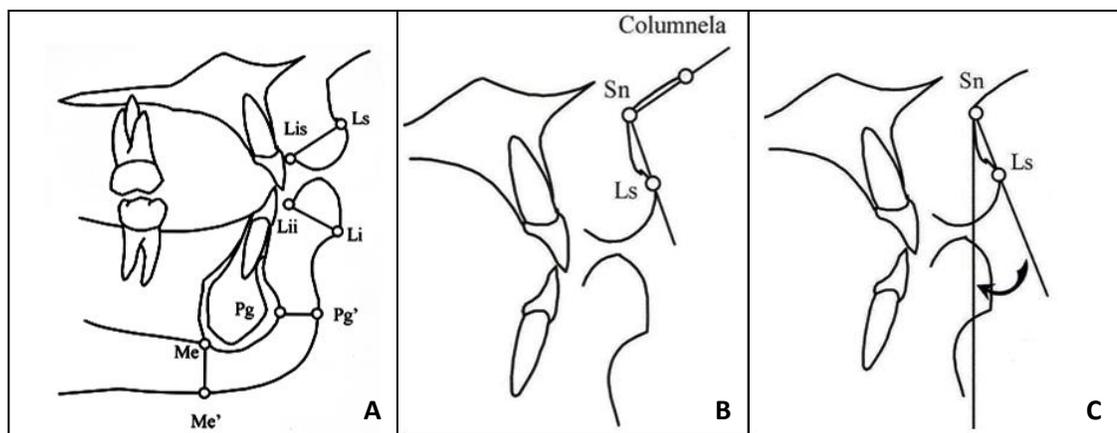
El ACTB es usado para el diagnóstico de pacientes en 5 áreas diferentes, pero relacionadas entre sí: factores dentoesqueléticos, componentes de tejidos blandos, longitudes faciales, proyecciones a la LVV y armonía de las partes<sup>(6)</sup>.

**1. Factores dentoesqueléticos:** Tienen gran influencia en el perfil facial. En rangos normales, estos factores producen balance y armonía en la base nasal, labio, punto A', punto B' y en la relación del mentón. Están representados por la angulación del incisivo superior respecto al plano oclusal maxilar (PoMx-Mx1), la angulación del incisivo inferior respecto al plano oclusal mandibular (PoMd-Md1), el plano oclusal maxilar (MxOp-PVV), el escalón y el resalte (Fig.9).



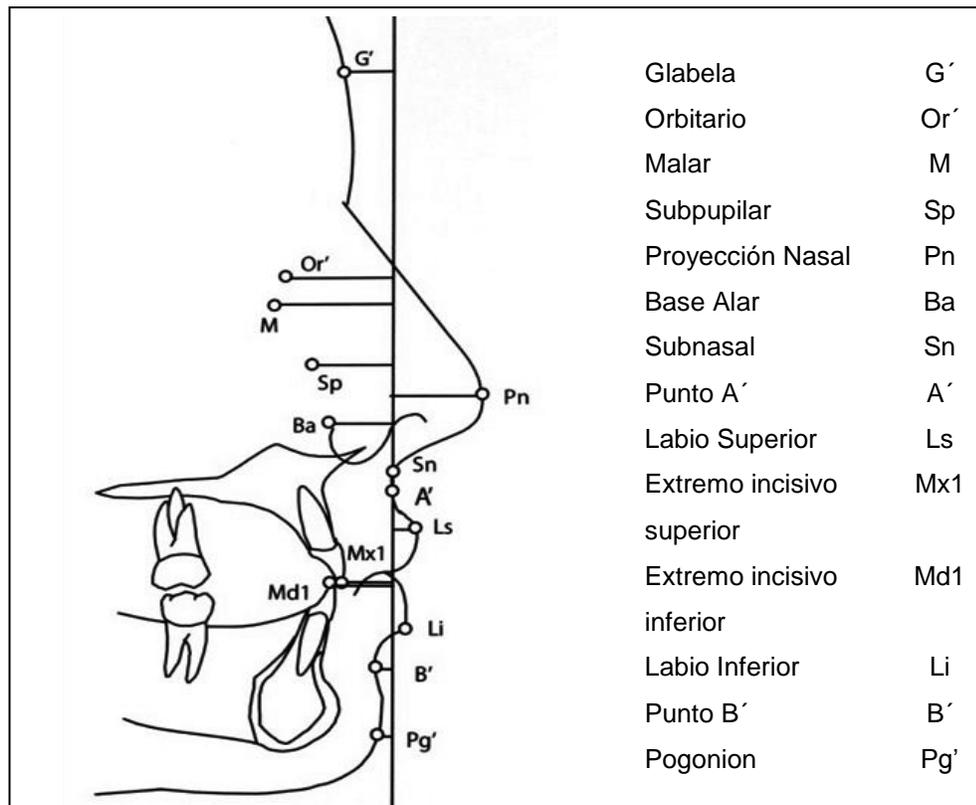
**Fig.9.** Factores dentoestructurales

**2. Estructuras de tejidos blandos:** El grosor del labio superior, del labio inferior, punto B', pogonion y menton, alteran el perfil facial. El grosor de los tejidos blandos en combinación con los factores dentoestructurales, controlan el balance estético del tercio inferior. El ángulo nasolabial y el ángulo del labio superior, reflejan la posición de los incisivos y el grosor del tejido blando que los cubre. Estos ángulos se utilizan en la evaluación del labio superior y pueden ser utilizados por el ortodoncista en la decisión de hacer o no extracciones (Fig.10).



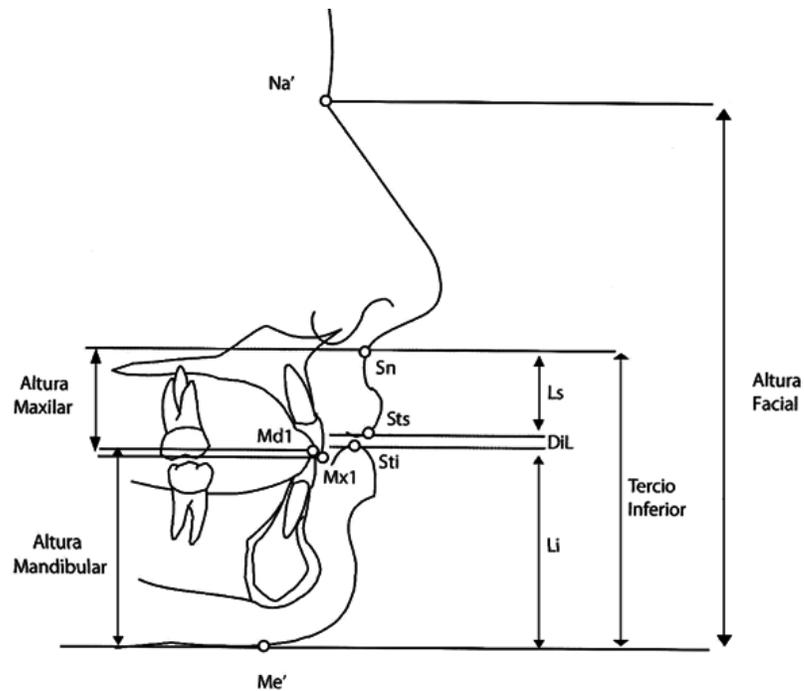
**Fig.10.** Estructura de tejidos blandos. **(A)** Grosor de tejidos blandos. **(B)** Ángulo Nasolabial. **(C)** Ángulo del Labio Superior.

**3. Proyecciones a la LVV:** La línea vertical verdadera o LVV es perpendicular a la horizontal verdadera y pasa a través del punto subnasal, debiendo estar el paciente con su cabeza en posición natural. Las proyecciones a la LVV son medidas anteroposteriores de los tejidos blandos y representan la suma de la posición dentoesquelética más el grosor del tejido blando que lo cubre. La distancia horizontal para cada marca individual, medida perpendicularmente a la LVV, es denominada como el valor absoluto de la marca (Fig.11).



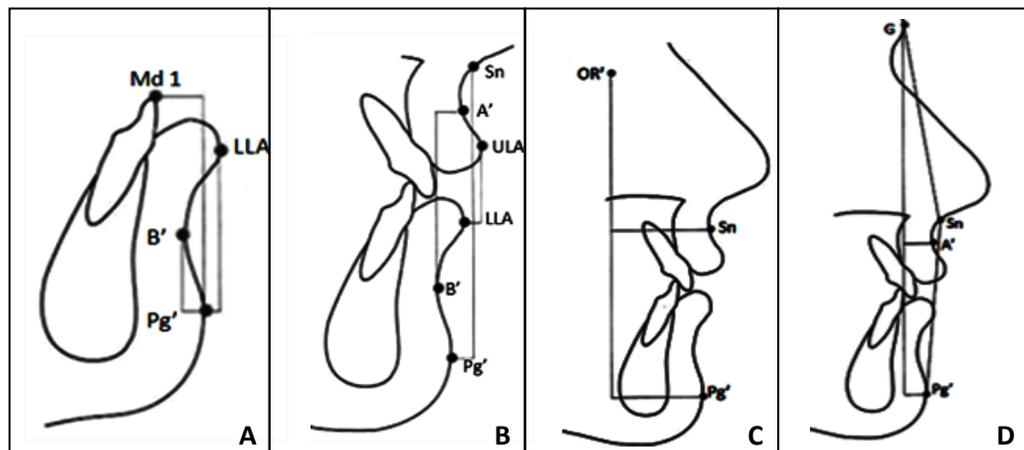
**Fig.11.** Proyecciones a la LVV

**4. Alturas Faciales:** son medidas verticales de los tejidos blandos y duros. La altura de los tejidos blandos incluyen la altura facial total (Nasion a Menton), altura del tercio inferior (Subnasal a Menton), altura del labio superior (Subnasal a Stomion), altura del labio inferior (Stomion a Menton) y espacio interlabial (labio superior a labio inferior). Las mediciones de los tejidos blandos a los tejidos duros incluyen la exposición del incisivo superior, altura maxilar y altura mandibular. La única medición de tejido duro a tejido duro es el overbite (Fig.12).



**Fig.12. Alturas Faciales**

**5. Valores Armónicos:** Fueron creados para medir el balance y armonía de las estructuras faciales. Las posiciones de cada estructura con respecto a otra estructura son las que determinan el balance facial. Los valores armónicos se obtienen a través de la distancia horizontal entre 2 marcas verticales paralelas a la LVV y examinan 4 áreas de balance: armonía intramandibular, armonía intermaxilar, reborde orbitario a maxilar y armonía facial total (Fig.13).



**Fig.13. Valores Armónicos. (A) Armonía intramandibular. (B) Armonía intermaxilar. (C) Reborde orbitario a maxilar. (D) Armonía facial total.**

Los resultados de W. Arnett et al.<sup>(6)</sup> mostraron que hombres y mujeres son facialmente similares en algunas medidas, pero diferentes en otras. Los valores de las proyecciones a la LVV fueron estadísticamente iguales en hombres y mujeres, excepto en el tercio medio facial y el punto B', que resultaron mayores en hombres. Todas las alturas faciales fueron estadísticamente mayores en hombres que en mujeres. La diferencia más significativa en la planificación de tratamiento entre hombres y mujeres fue el mayor largo vertical y la distancia mayor del tercio medio a la LVV en los hombres (Tabla 3).

**Tabla 3.** Valores promedios de Arnett et al.<sup>(6)</sup> para las Proyecciones a la LVV y Alturas Faciales.

<b>Variables</b>	<b>Hombres Promedio mm ± DS</b>	<b>Mujeres Promedio mm ± DS</b>	<b>Significancia</b>
<b>Proyecciones a la LVV</b>			
Glabella (G')	-8,0 ± 2,5	-8,5 ± 2,4	NS
Orbitario (Or')	-22,4 ± 2,7	-18,7 ± 2,0	P<0,05
Base Alar (BA)	-15,0 ± 1,7	-12,9 ± 1,1	P<0,05
Proyección Nasal (Pn)	17,4 ± 1,7	16,0 ± 1,4	P<0,05
Subnasal (Sn)	0	0	0
Punto A (A')	-0,3 ± 1,0	-0,1 ± 1,0	NS
Labio Superior (Ls)	3,3 ± 1,7	3,7 ± 1,2	NS
Labio Inferior (Li)	1,0 ± 2,2	1,9 ± 1,4	NS
Punto B (B')	-7,1 ± 1,6	-5,3 ± 1,5	P<0,05
Pogonion (Pg')	-3,5 ± 1,8	-2,6 ± 1,9	NS
<b>Alturas faciales</b>			
Altura Facial Total	137,7 ± 6,5	124,6 ± 4,7	P<0,05
Altura Labio Superior	24,4 ± 2,5	21,0 ± 1,9	P<0,05
Altura Labio Inferior	54,3 ± 2,4	46,9 ± 2,3	P<0,05
Altura Facial Inferior	81,1 ± 4,7	71,1 ± 3,5	P<0,05

Scavone et al.<sup>(7)</sup>, aplicando el análisis propuesto por Arnett <sup>(6)</sup> en adultos brasileños, determinó que los hombres poseían valores estadísticamente mayores para la proyección nasal y del labio superior que las mujeres. Estableció además, que en las mujeres brasileñas todas las variables analizadas eran menores que en las norteamericanas. Por otra parte, los hombres brasileños mostraron una nariz más pequeña y menor proyección del labio superior, en comparación con los norteamericanos.

Uysal et al. <sup>(43)</sup>, en su estudio del perfil blando en adultos turcos, aplicando el análisis de Arnett <sup>(6)</sup>, determinó que las proyecciones a la LVV de los puntos Orbitario, Pogonion, punto B', Labio superior y Labio inferior presentaron valores menores a los descritos para norteamericanos. Sólo la proyección nasal fue mayor en hombres que en mujeres. Los valores obtenidos para las alturas faciales se encontraron dentro de los rangos establecidos en norteamericanos <sup>(6)</sup>. Respecto a estas mediciones, se determinaron diferencias estadísticas entre géneros, con mayores valores en hombres.

Pocos estudios han realizado análisis estéticos faciales en pacientes con dentición temporal, diferenciándose entre ellos en cuanto a los grupos étnicos estudiados, origen racial, aspectos metodológicos y estructuras faciales analizadas <sup>(4, 33,44)</sup>.

Palomino et al.<sup>(44)</sup>, determinó valores antropométricos de estética facial mediante análisis fotográfico, basándose en los estudios de W. Arnett y L. Farkas, en niños chilenos de 5 y 8 años de edad. Se encontró una tendencia en los hombres hacia una mayor distancia anteroposterior con respecto a la LVV, lo que se correspondía con lo descrito en población adulta caucásica <sup>(6)</sup>. Para las proyecciones a la LVV, determinó valores promedios para el punto Orbitario (-18,4mm ± 3,9), Base alar (-9,6mm ± 2,4) y Pogonion (-8,7mm ± 3,1).

Sforza et al. <sup>(33)</sup>, evaluó la protrusión nasal en niños italianos de 4 a 5 años de edad, determinando un valor promedio de 14,2 mm ± 0,9.

Farkas et al. <sup>(32)</sup>, en su estudio morfométrico de la región nasolabial, determinó un valor promedio de protrusión nasal de 13,2 mm ± 1,3 para niños norteamericanos de

3 a 6 años de edad. Asimismo, estableció un valor de  $19,2 \text{ mm} \pm 1,5$  para la altura del labio superior. En su estudio morfométrico de la cara, describió valores promedio de altura facial total de  $94 \text{ mm} \pm 3,9$  y altura del labio inferior de  $39,7 \text{ mm} \pm 3,0$  para niños de 3 a 6 años de edad. Estableció además, que la mitad de la altura facial total se obtiene de los 5 años en adelante, alcanzando su maduración en niñas a los 13 años y en niños a los 15 años de edad. Para la altura del labio inferior concluyó que entre los 1 y 5 años se alcanza un 61,5% del tamaño total de la adultez. En otro aspecto, determinó que en niños entre los 3 a 4 años de edad, se produce un incremento significativo de la profundidad del tercio medio facial (Tragion-Subnasal) correspondiente a un 19,7%, mientras que en las niñas, se produce un crecimiento gradual sin periodos de aumento <sup>(45)</sup>.

Dimaggio et al.<sup>(4)</sup> en niños italianos de 6 años de edad, analizó la altura facial inferior obteniendo un promedio de  $53,7 \text{ mm} \pm 3,9$  y la altura facial total con un promedio de  $92,2 \text{ mm} \pm 5,5$ . Determinó además, que no existían diferencias estadísticamente significativas entre géneros para estas medidas.

## **HIPÓTESIS**

No presenta hipótesis por ser un estudio descriptivo.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar parámetros estéticos faciales en pacientes pediátricos con dentición temporal completa y armonía facial, pertenecientes al área sur de la Región Metropolitana, según análisis de William Arnett.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Establecer valores promedios de los parámetros estéticos faciales en pacientes pediátricos para las proyecciones a la LVV y alturas faciales, según el análisis de William Arnett.
2. Determinar si existen diferencias según género, para las proyecciones a la LVV y alturas faciales.
3. Comparar los valores promedios obtenidos con los resultados de William Arnett para la población adulta norteamericana.
4. Determinar la relación porcentual para las alturas faciales entre pacientes pediátricos y adultos según género.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

El diseño de este estudio fue de tipo observacional, descriptivo, transversal.

### **1. Determinación de la muestra**

El universo estuvo constituido por una muestra de 424 niños pertenecientes a 16 jardines infantiles del área sur de la Región Metropolitana, seleccionados durante el periodo de Julio a Octubre del año 2010.

Un examen clínico odontológico y una evaluación física de peso y talla, fueron realizados a cada uno de los niños(as), previa autorización por escrito de las autoridades de los establecimientos educacionales (Anexo 1).

En el examen clínico se evaluó el perfil facial, cierre labial, índice facial, tipo de dentición, índices ceod-COPd, resalte y escalón, relación canina, relación distal de segundos molares, anomalías dentomaxilares, malos hábitos y relación peso-talla o índice de masa corporal (IMC).

Todos estos datos fueron registrados en una ficha clínica especialmente diseñada para el estudio (Anexo 2).

Los criterios de inclusión y exclusión para la selección fueron:

#### **Criterios de Inclusión**

- Nacionalidad chilena, con al menos un apellido de origen español
- Edad entre 3 y 6 años
- Perfil armónico
- Cierre labial normal
- Dentición temporal completa
- Escalón y resalte normales
- Relación canina de neutroclusión
- Relación distal molar de plano post lácteo o escalón mesial
- Clase I esquelética y biotipo mesofacial según parámetros cefalométricos
- IMC o relación peso-talla normal de acuerdo a la edad

### **Criterios de Exclusión**

- Enfermedad sistémica relacionada a alteraciones dentofaciales
- Presencia de enfermedad sindrómica asociada a malformaciones
- Alteración de tejidos blandos (traumatismos)
- Primer molar permanente erupcionando o erupcionado
- Presencia de malos hábitos
- Presencia de anomalías dentomaxilares
- Historia de tratamiento ortodóncico o quirúrgico previo

A los pacientes que cumplieron con las características dentofaciales y físicas requeridas de acuerdo al examen clínico, se les realizó un registro fotográfico frontal y de perfil. Estas fotografías fueron evaluadas por un especialista quien preseleccionó finalmente a 62 pacientes para el registro teleradiográfico y fotográfico estandarizado.

Se emitió un informe clínico por escrito para cada uno de los pacientes examinados, en el cual se dio a conocer la condición de salud oral del niño(a), adjuntando además consejos e información en relación a las alteraciones observadas.

A los apoderados de los pacientes preseleccionados se les informó acerca del estudio y se les dio la opción de complementar el diagnóstico clínico con un examen radiográfico (telerradiografía de perfil) de forma gratuita y un registro fotográfico estandarizado, solicitando su participación voluntaria previa autorización mediante un consentimiento informado. A cada uno de ellos se le hizo entrega de un informe radiográfico (Anexo 3).

De un total de 39 registros radiográficos realizados, 30 pacientes cumplieron con los requisitos de inclusión clínico-radiográficos, constituyendo finalmente la muestra de estudio.

## **2. Telerradiografía de perfil**

El registro telerradiográfico de perfil fue realizado en un centro radiológico del área sur de la Región Metropolitana a cargo de un especialista.

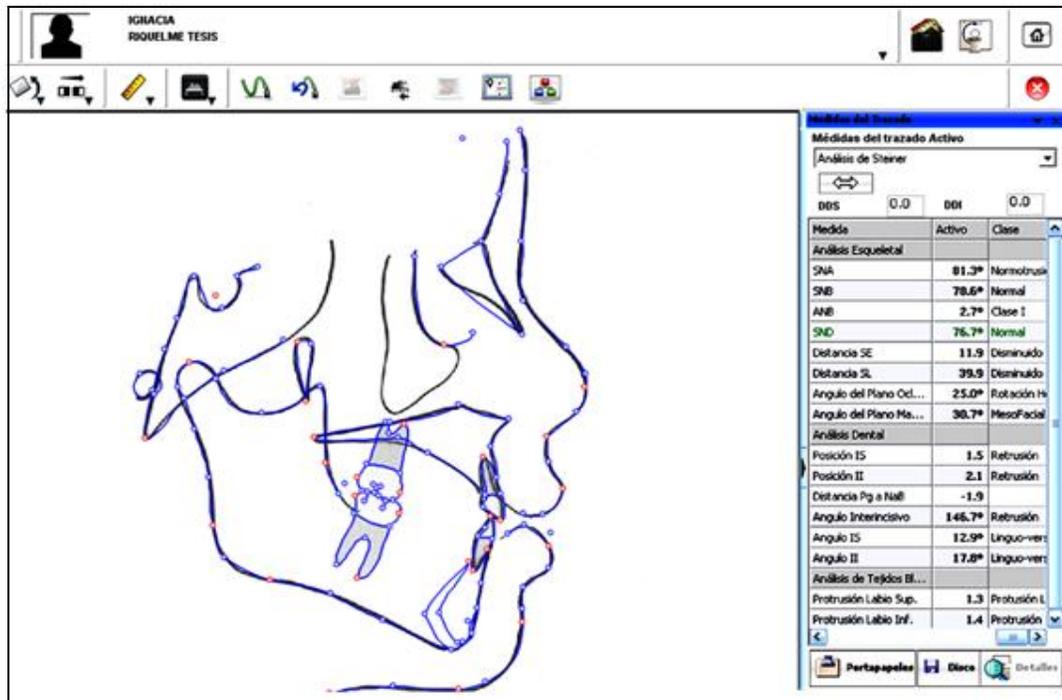
La técnica radiográfica utilizada fue lateral estricta de acuerdo a los siguientes parámetros <sup>(46)</sup>:

- Paciente instalado en un cefalostato
- Plano de Frankfort paralelo al piso
- Plano bipupilar paralelo al piso
- Piezas dentarias en oclusión
- Labios en reposo
- Fijación con olivas y apoyo frontal
- Brazos relajados
- Piernas levemente separadas
- Respiración tranquila

## **3. Análisis cefalométrico**

Sobre cada una de las telerradiografías de perfil se fijó papel de acetato para trazado cefalométrico (cefalometric tracing acetate, 003 mate finish, 8x10 sheets), y un especialista experto realizó el trazado con lápiz portamina de 0,5mm sobre un negatoscopio.

El trazado fue digitalizado y procesado cefalométricamente en el programa Nemoceph Dental Studio versión 2009 (Fig.14).



**Fig.14.** Análisis cefalométrico realizado en programa Nemoceph.

Para la valoración de las relaciones craneofaciales e intermaxilares en sentido anteroposterior se midieron los ángulos S-N-A, S-N-B y A-N-B, estableciendo como paciente clase I esquelética a aquellos cuyos valores se encontraron dentro de los rangos medios de referencia según edad. Para la edad de 3 años se utilizó la norma de 4 años (Tabla 4).

**Tabla 4.** Valores medios de referencia según edad para la determinación de la clase esquelética<sup>(25)</sup>.

Norma	4 años	5 años	6 años
<b>S-N-A</b>	81,5° +/-3,5	81,5° +/-3	82,5° +/-3,5
<b>S-N-B</b>	77,5° +/-3	77,5° +/-2,5	78,5° +/-3
<b>A-N-B</b>	4° +/-1,5	3,5° +/-1,5	4° +/-1,5

Para la valoración de la dirección de crecimiento se midieron los ángulos Ar-S-N, S-Ar-Go y Ar-Go-Me (Polígono de Bjork) y la sumatoria de éstos, estableciendo como pacientes mesofaciales a aquellos cuya sumatoria de los 3 ángulos se encontró dentro del rango medio de referencia según edad. Para la edad de 3 años se utilizó la norma de 4 años (Tabla 5).

**Tabla 5.** Valores medios de referencia según edad para la determinación del biotipo facial <sup>(25)</sup>.

<b>Norma</b>	<b>4 años</b>	<b>5 años</b>	<b>6 años</b>
<b>Ar-S-N</b>	120,5° +/-5	120,5° +/-5	119,5° +/-4,5
<b>S-Ar-Go</b>	143° +/-4	145° +/-4	146° +/-4
<b>Ar-Go-Me</b>	127° +/-4	125° +/-4	125° +/-4
<b>SUMA</b>	396 +/-6	396 +/-6	396 +/-6

Los resultados obtenidos fueron registrados en fichas confeccionadas para cada paciente de acuerdo a su edad (Anexos 4, 5 y 6).

#### **4. Registro fotográfico estandarizado de perfil**

Las fotografías fueron tomadas por un operador experto, utilizando una cámara digital PENTAX semiprofesional de acuerdo al siguiente protocolo: opción manual, tamaño 6 megapíxeles, ISO 100, velocidad 60, apertura diafragma 5.6, distancia focal 55mm, con flash.

Previo al registro fotográfico, se marcó el punto suborbitario del paciente con un marcador negro Staedtler N° 8.

Un primer operador ubicó al paciente de pie, solicitando que fijara su vista en el horizonte y mantuviese los labios en reposo. Un transportador modificado con una plomada <sup>(47)</sup> se ubicó entre los puntos pronasal y pogonion blando para simular el

plano estético de Ricketts (Fig. 15); el ángulo formado entre éste y la vertical verdadera representada por una plomada fue registrado en 3 ocasiones distintas para obtener un valor promedio, el cual se utilizó como referencia para el registro y control de la posición natural de cabeza del paciente al momento de la toma fotográfica.



**Fig. 15.** Transportador modificado para el registro de la posición natural de la cabeza.

El paciente fue ubicado al centro de una tarima de 40 cm de altura, sobre la cual y previo a la toma fotográfica se realizó el último registro con el transportador modificado con la plomada. Se comparó el valor obtenido con el promedio de los registros previos. En los casos que presentaron discrepancia con el valor promedio, el operador asistió al paciente para llegar a la posición natural de la cabeza de acuerdo al valor promedio de las mediciones anteriores.

Una cadena plomada calibrada coincidente con el plano medio sagital, fue ubicada a 20 cm por delante del paciente. Una segunda plomada se ubicó a 50 cm de ésta para permitir el correcto posicionamiento (mediante la sobreproyección de ambas plomadas sobre el plano medio sagital del paciente) de una cámara fotográfica semiprofesional Nikon D90 montada sobre un trípode, ubicado a 150 cm de distancia del paciente, controlada por un segundo operador. Esto permitió evaluar la

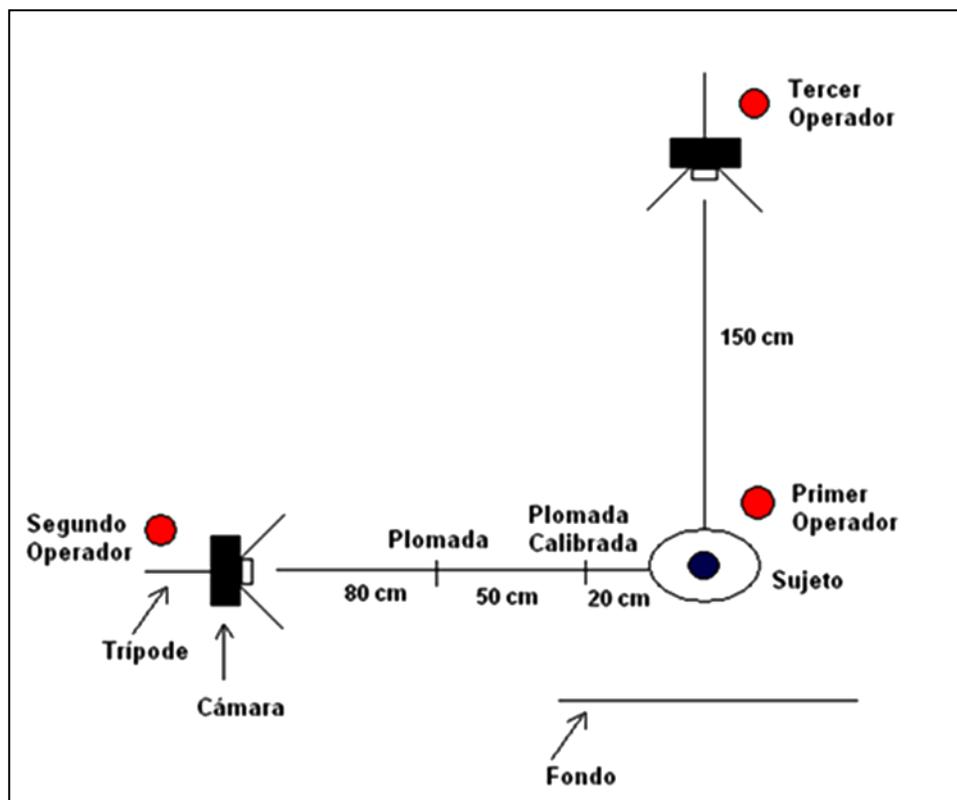
exposición simétrica de las hemifacias del paciente respecto a la plomada calibrada, cautelando posibles rotaciones de la cabeza respecto a su eje vertical.

El registro fotográfico para el análisis fue realizado por un tercer operador capacitado, ubicando el foco de la cámara a la altura del punto subnasal por medio de la utilización de un trípode, con el eje central del foco perpendicular al plano medio sagital, tanto en sentido vertical como anteroposterior y a una distancia de 150 cm del paciente. La determinación de la altura del punto subnasal se logró mediante el registro de la distancia desde este punto al piso (Fig.16 A), medición a la que luego se adicionó la altura de la tarima. Esta distancia se consideró para definir la altura del eje del lente de la cámara respecto al piso (Fig. 16 B).



**Fig. 16. (A)** Determinación de la altura desde el punto subnasal al piso.  
**(B)** Determinación de la altura del lente de la cámara.

El registro fotográfico se realizó estando la posición del paciente controlada por los 3 operadores. El tercer operador indicó el momento en el cual iba a realizar el registro fotográfico mediante una cuenta regresiva para lograr la sincronización con el disparo de la cámara del segundo operador. La fotografía se consideró válida cuando ambos registros fueron satisfactorios respecto a los parámetros posicionales del paciente (Fig. 17). De esta forma se consiguió una fotografía de perfil y una frontal de control del paciente al momento del registro fotográfico.

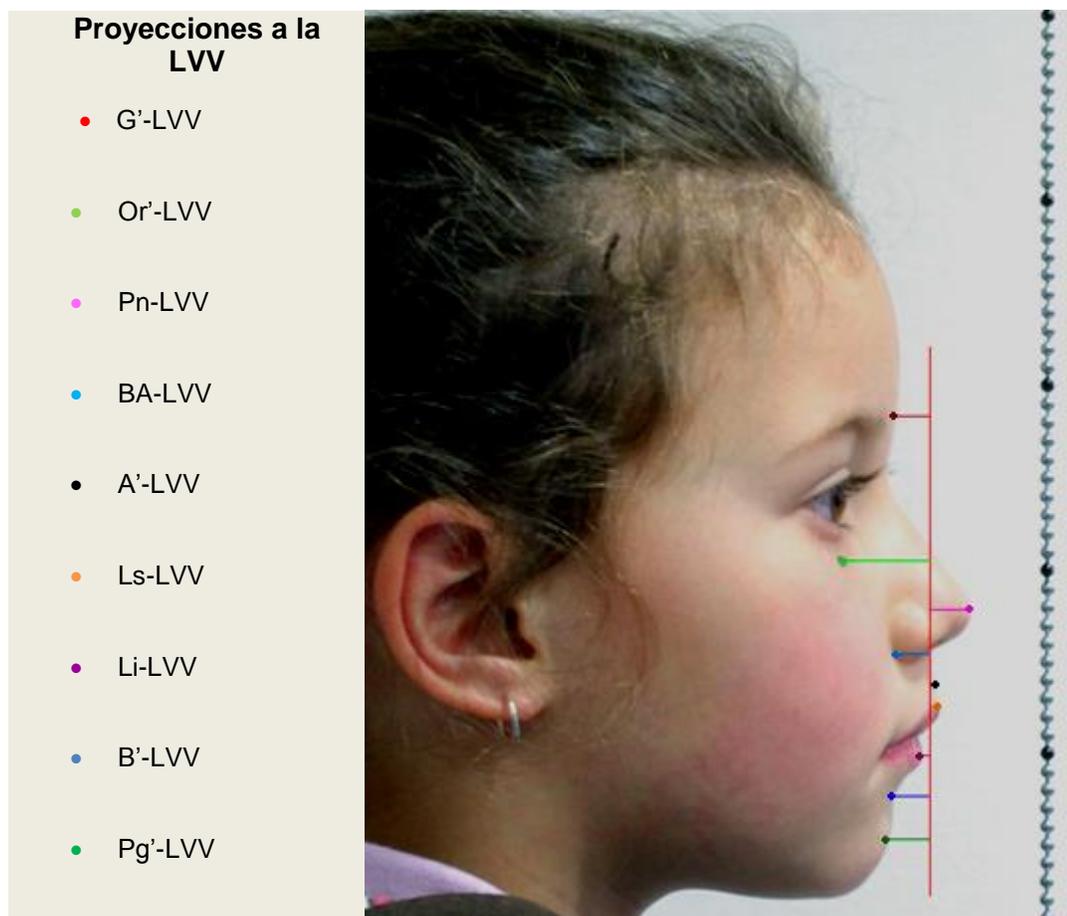


**Fig. 17.** Representación esquemática del registro fotográfico estandarizado.

## 5. Análisis fotográfico digital

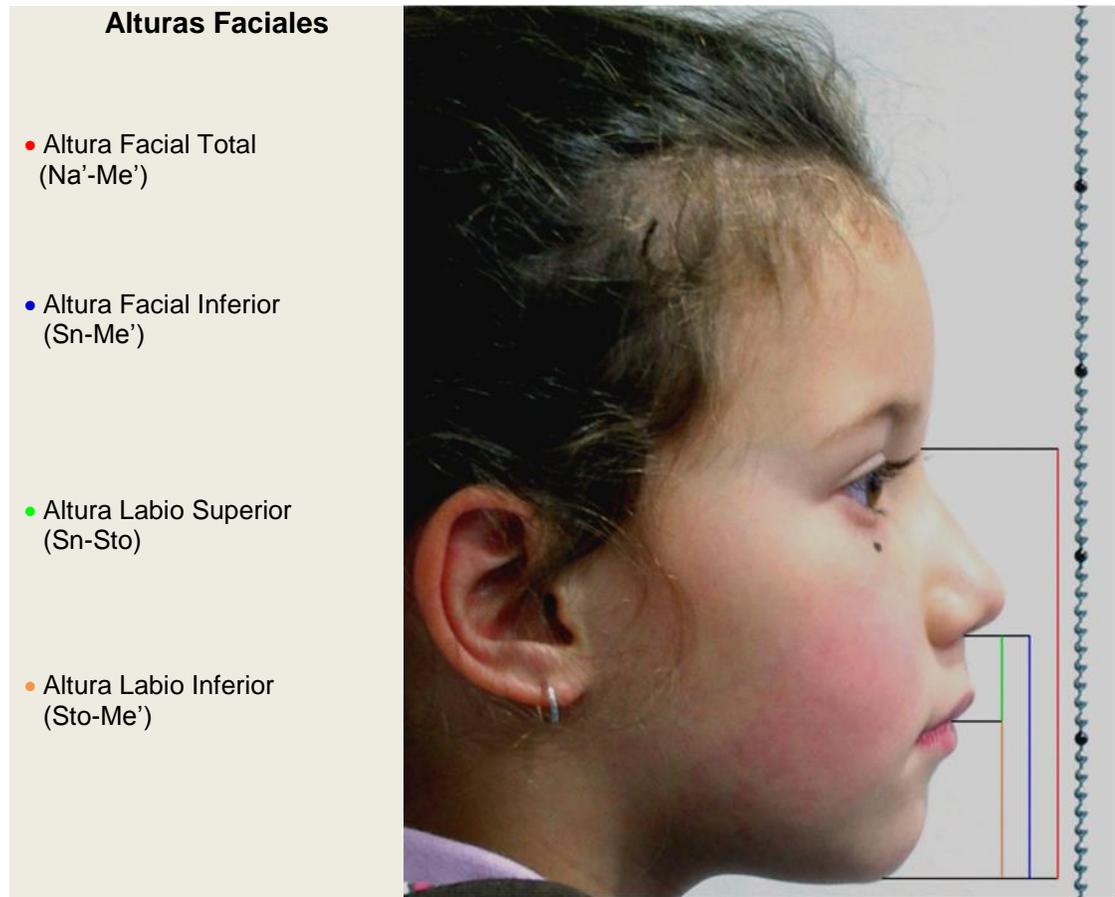
Las fotografías fueron analizadas en el programa Photoshop CS4 versión 11.0. Las imágenes fueron escaladas y rotadas utilizando como referencia la plomada calibrada. Se trasladó una guía vertical paralela a la plomada calibrada hasta hacerla coincidir con el punto subnasal, representando de esta manera la línea vertical verdadera.

El análisis fotográfico consistió en la medición de la distancia en milímetros de los siguientes puntos del perfil blando a la LVV (Fig. 18): Glabella (G'), Orbitario (Or'), Proyección nasal (Pn), Base Alar (BA), Subnasal (Sn), Punto A' (A'), Labio superior (Ls), Labio inferior (Li), Punto B' (B') y Pogonion (Pg').



**Fig.18.** Representación esquemática de las Proyecciones a la LVV

Conjuntamente se realizaron mediciones de las alturas faciales, que comprenden la altura facial total (nasion-menton), altura facial inferior (subnasal-menton), altura del labio superior (subnasal-stomion) y altura del labio inferior (stomion-menton) (Fig. 19).



**Fig.19.** Representación esquemática de las Alturas Faciales

Estas mediciones fueron realizadas en dos ocasiones distintas para posteriormente poder evaluar estadísticamente el grado de acuerdo entre ellas.

## 6. Análisis estadísticos

Los datos obtenidos en este estudio se analizaron con el programa estadístico STATA 10.0. Se calcularon promedios ( $\bar{x}$ ) y desviaciones estándar (DS) para cada una de las medidas analizadas tanto para la muestra en general como para los subgrupos de hombres y mujeres.

Se utilizó la prueba t-Student independiente para realizar las comparaciones entre géneros y entre éstos con los valores propuestos por Arnett et al.<sup>(6)</sup>. Los resultados fueron considerados significativos con  $P < 0,05$ .

Para evaluar el grado de acuerdo entre la primera y segunda medición de cada una de las variables se utilizó la prueba t-Student dependiente, con un nivel de significancia de 0,05.

## RESULTADOS

De un universo de 424 niños pertenecientes a 16 jardines infantiles del área sur de la Región Metropolitana, un total de 62 niños correspondiente al 14,6% constituyó el grupo preseleccionado. De éstos, 30 pacientes cumplieron con los requisitos de inclusión clínico-radiográficos, constituyendo la muestra de estudio (Gráfico 1). De los pacientes seleccionados, un 56,7% correspondió al género femenino y un 43,3% al género masculino (Tabla 6). El rango etáreo fue de 3 a 6 años. El 63,3% de los niños tenía 4 años, siendo el promedio de edad 4,1 años (Tabla 7).



**Tabla 6.** Distribución de la muestra según género.

Género	N	%
Masculino	13	43,3
Femenino	17	56,7
Total	30	100,0

**Tabla 7.** Distribución de la muestra según edad.

Edad (años)	N	%
3	4	13,3
4	19	63,3
5	6	20,0
6	1	3,3
Total	30	100,0

Los resultados de la prueba t-Student dependiente realizada a fin de establecer la confiabilidad de las mediciones, tanto para las proyecciones a la LVV como para las alturas faciales no mostraron diferencias significativas.

Los resultados obtenidos para las proyecciones a la LVV y alturas faciales, representados a través de valores promedio y desviaciones estándar se resumen en la tabla 8.

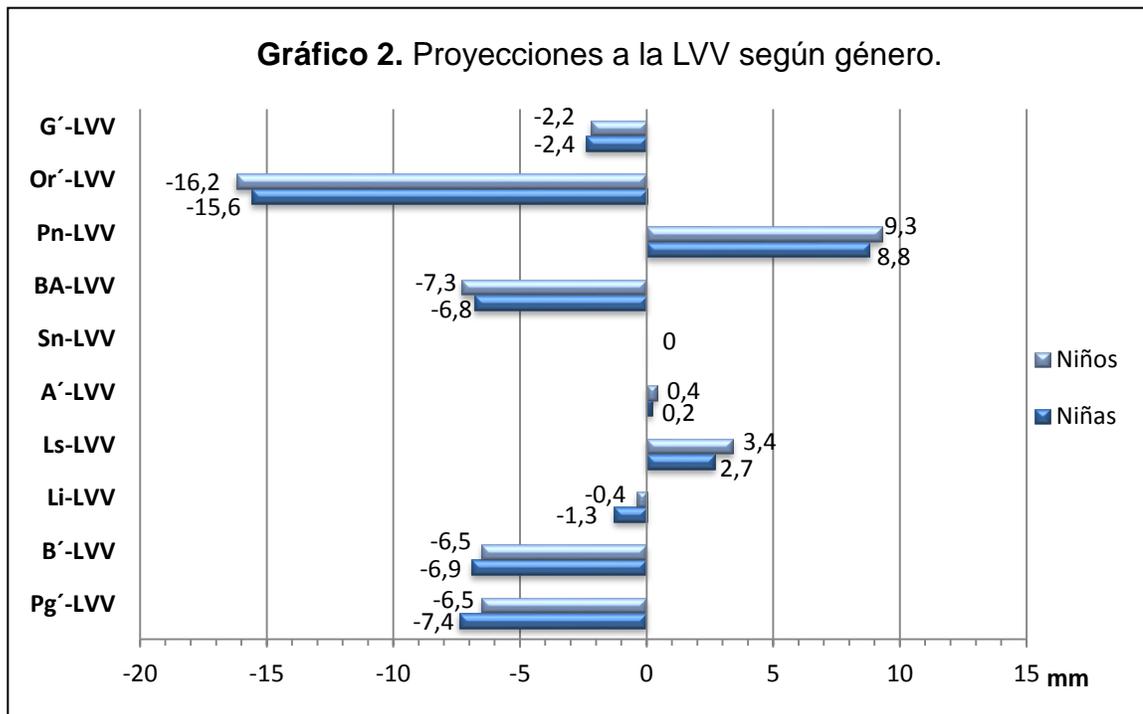
**Tabla 8.** Valores promedios para Proyecciones a la LVV y Alturas Faciales.

Variables	Niños (n=13)	Niñas (n=17)	Niños-Niñas(n=30)
	Promedio (mm) ± DS	Promedio(mm) ± DS	Promedio (mm) ± DS
<b>Proyección a la LVV</b>			
Glabella	-2,2 ± 3,1	-2,4 ± 3,6	<b>-2,3 ± 3,3</b>
Orbitario	-16,2 ± 2,2	-15,6 ± 2,6	<b>-15,8 ± 2,4</b>
Proyección Nasal	9,3 ± 1,0	8,8 ± 2,3	<b>9,0 ± 1,8</b>
Base alar	-7,3 ± 0,8	-6,8 ± 1,4	<b>-7,0 ± 1,2</b>
Subnasal	0	0	<b>0</b>
Punto A´	0,4 ± 0,8	0,2 ± 0,6	<b>0,3 ± 0,7</b>
Labio Superior	3,4 ± 1,7	2,7 ± 1,5	<b>3,0 ± 1,6</b>
Labio Inferior	-0,4 ± 2,3	-1,3 ± 1,6	<b>-0,9 ± 1,9</b>
Punto B´	-6,5 ± 2,6	-6,9 ± 1,7	<b>-6,7 ± 2,1</b>
Pogonion	-6,5 ± 3,1	-7,4 ± 2,3	<b>-7,0 ± 2,4</b>
<b>Alturas Faciales</b>			
Altura Facial Total	96,3 ± 4,0	95,4 ± 3,2	<b>95,8 ± 3,5</b>
Altura Facial Inferior	53,0 ± 2,8	51,3 ± 2,5	<b>52,0 ± 2,7</b>
Altura Labio Superior	18,1 ± 1,2	17,0 ± 1,1	<b>17,5 ± 1,3</b>
Altura Labio Inferior	34,8 ± 2,5	34,3 ± 2,1	<b>34,6 ± 2,2</b>

Al comparar los resultados obtenidos para las proyecciones a la LVV según género, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. (Tabla 9, gráfico 2).

**Tabla 9.** Comparación estadística según género para las Proyecciones a la LVV.

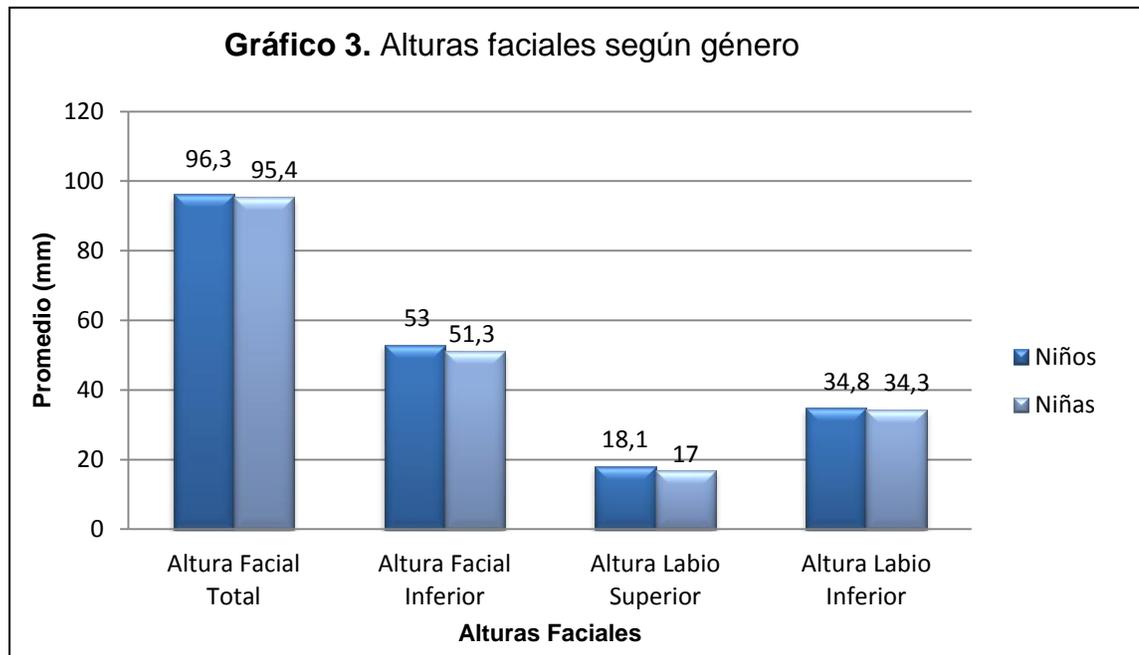
Variables	Niños (n=13)		Niñas (n=17)		Significancia
	Promedio (mm)	DS	Promedio (mm)	DS	
<b>Proyección a la LVV</b>					
Glabela (G´)	-2,2	3,1	-2,4	3,6	NS
Orbitario (Or´)	-16,2	2,2	-15,6	2,6	NS
Proyección Nasal (Pn)	9,3	1,0	8,8	2,3	NS
Base alar (BA)	-7,3	0,8	-6,8	1,4	NS
Subnasal (Sn)	0	0	0	0	-
Punto A´ (A´)	0,4	0,8	0,2	0,6	NS
Labio Superior (Ls)	3,4	1,7	2,7	1,5	NS
Labio Inferior (Li)	-0,4	2,3	-1,3	1,6	NS
Punto B´ (B´)	-6,5	2,6	-6,9	1,7	NS
Pogonion (Pg´)	-6,5	3,1	-7,4	2,3	NS



Al comparar los valores promedios para las alturas faciales según género, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas, a excepción de la altura del labio superior (Tabla 10, gráfico 3).

**Tabla 10.** Comparación estadística según género para las Alturas Faciales.

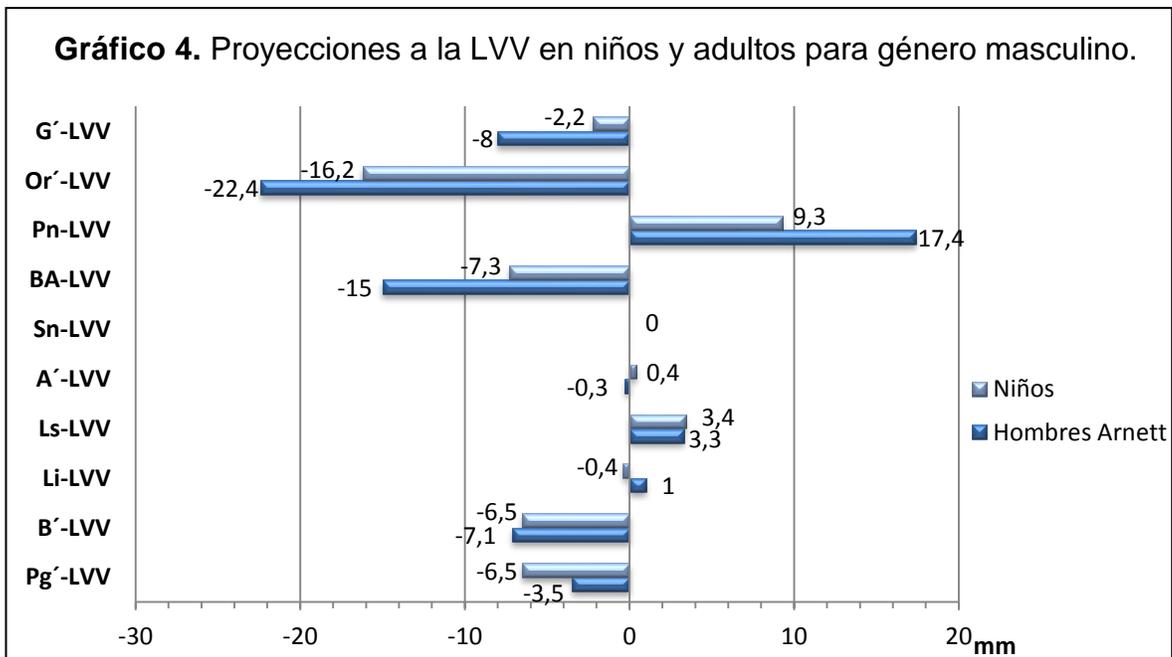
Variables	Niños (n=13)		Niñas (n=17)		Significancia
	Promedio (mm)	DS	Promedio (mm)	DS	
<b>Alturas Faciales</b>					
Altura Facial Total	96,3	4,0	95,4	3,2	NS
Altura Facial Inferior	53,0	2,8	51,3	2,4	NS
Altura Labio Superior	18,1	1,2	17,0	1,1	P < 0,05
Altura Labio Inferior	34,8	2,5	34,3	2,1	NS



Al comparar los valores promedios de niños con los establecidos por Arnett en hombres adultos para las proyecciones a la LVV, todas presentaron diferencias significativas, excepto el Labio superior y punto B'. (Tabla 11, gráfico 4).

**Tabla 11.** Comparación estadística entre los valores promedios de niños y los descritos por W. Arnett en adultos para las proyecciones a la LVV, en el género masculino.

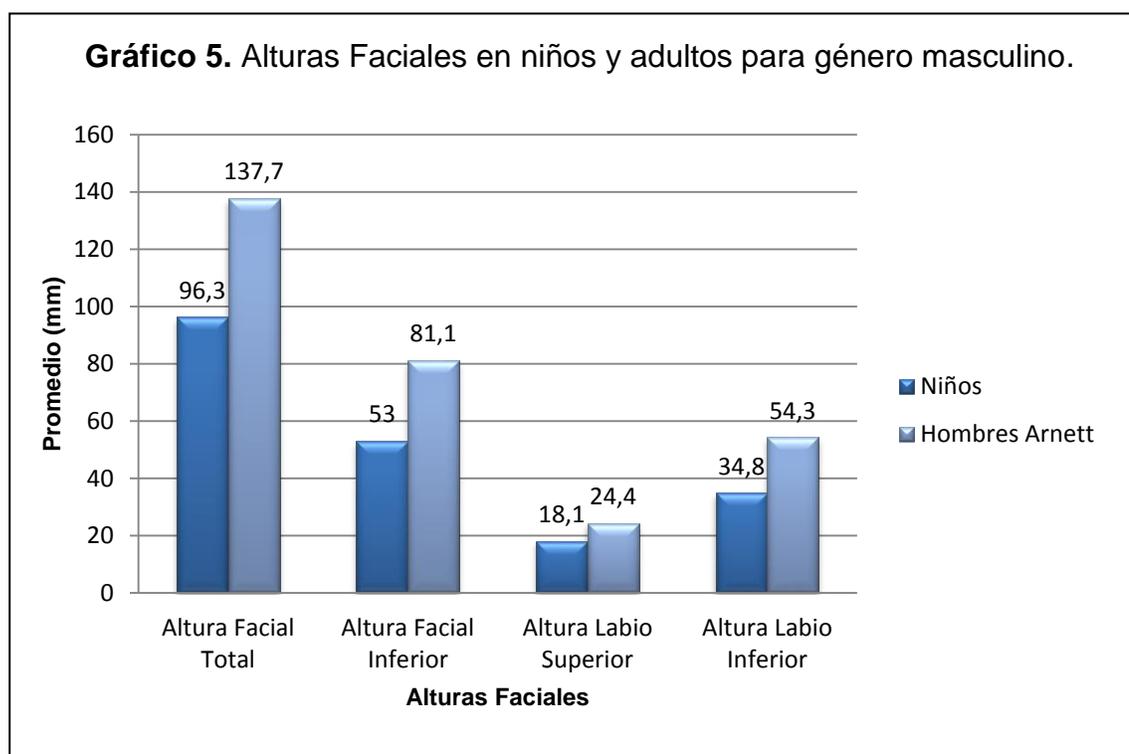
Variables	Niños		Hombres Arnett		Significancia
	Promedio (mm)	DS	Promedio (mm)	DS	
<b>Proyección a la LVV</b>					
Glabella (G')	-2,2	3,1	-8,0	2,5	P < 0,05
Orbitario (Or')	-16,2	2,2	-22,4	2,7	P < 0,05
Proyección Nasal (Pn)	9,3	1,0	17,4	1,7	P < 0,05
Base alar (BA)	-7,3	0,8	-15,0	1,7	P < 0,05
Subnasal (Sn)	0	0	0	0	-
Punto A' (A')	0,4	0,8	-0,3	1,0	P < 0,05
Labio Superior (Ls)	3,4	1,7	3,3	1,7	NS
Labio Inferior (Li)	-0,4	2,3	1,0	2,2	P < 0,05
Punto B' (B')	-6,5	2,6	-7,1	1,6	NS
Pogonion (Pg')	-6,5	3,1	-3,5	1,8	P < 0,05



Al comparar los promedios obtenidos en niños con los valores descritos por Arnett en hombres adultos para las alturas faciales, todas las variables observadas presentaron diferencias estadísticamente significativas (Tabla 12, gráfico 5).

**Tabla 12.** Comparación estadística entre los valores promedios de niños y los descritos por W. Arnett en adultos para las alturas faciales, en el género masculino.

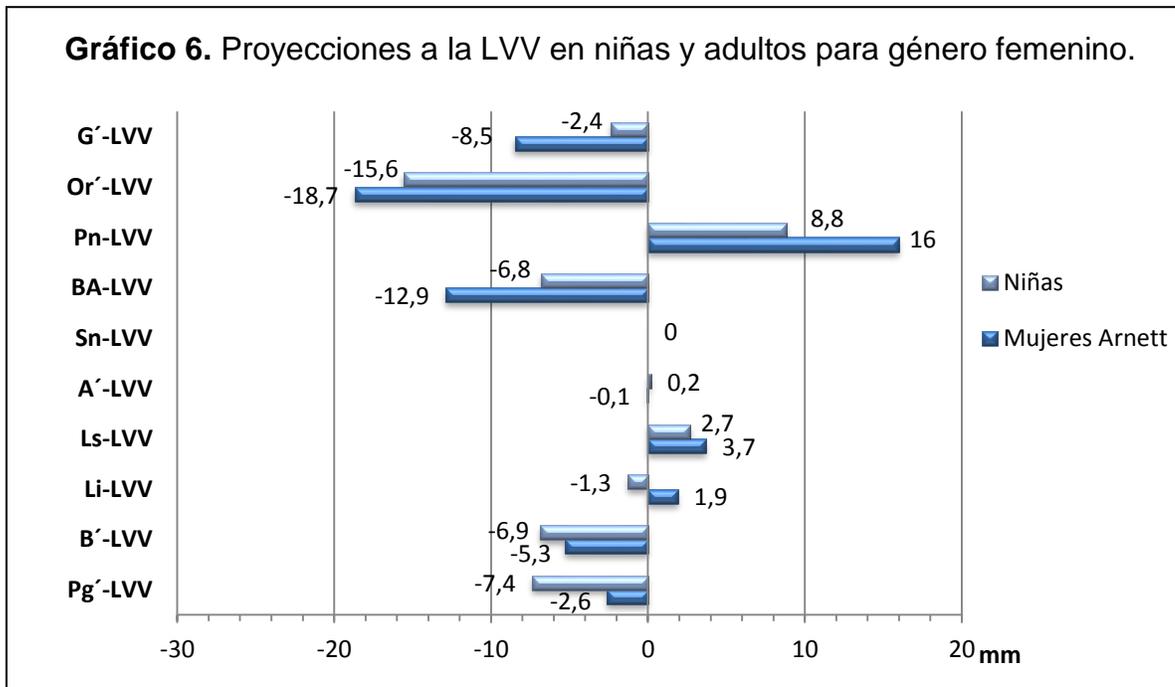
Variables	Niños		Hombres Arnett		Significancia
	Promedio (mm)	DS	Promedio (mm)	DS	
<b>Alturas Faciales</b>					
Altura Facial Total	96,3	4,0	137,7	6,5	P < 0,05
Altura Facial Inferior	53,0	2,8	81,1	4,7	P < 0,05
Altura Labio Superior	18,1	1,2	24,4	2,5	P < 0,05
Altura Labio Inferior	34,8	2,5	54,3	2,4	P < 0,05



Al comparar los valores promedios en niñas con los establecidos por Arnett en mujeres adultas para las proyecciones a la LVV, todos presentaron diferencias significativas, excepto el punto A'. (Tabla 13, gráfico 6).

**Tabla 13.** Comparación estadística entre los valores promedios de niñas y los descritos por W. Arnett en adultos para las proyecciones a la LVV, en el género femenino.

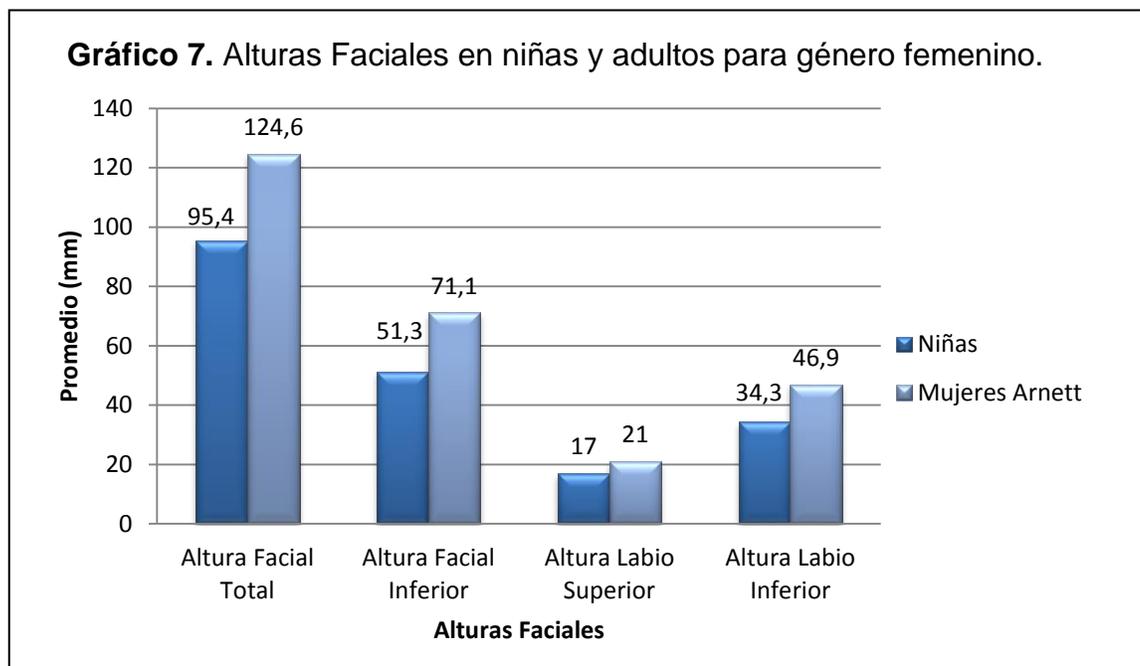
Variables	Niñas		Mujeres Arnett		Significancia
	Promedio (mm)	DS	Promedio (mm)	DS	
<b>Proyección a la LVV</b>					
Glabella (G´)	-2,4	3,6	-8,5	2,4	P < 0,05
Orbitario (Or´)	-15,6	2,6	-18,7	2,0	P < 0,05
Proyección Nasal (Pn)	8,8	2,3	16,0	1,6	P < 0,05
Base alar (BA)	-6,8	1,4	-12,9	1,1	P < 0,05
Subnasal (Sn)	0	0	0	0	-
Punto A´ (A´)	0,2	0,6	-0,1	1,0	NS
Labio Superior (Ls)	2,7	1,5	3,7	1,2	P < 0,05
Labio Inferior (Li)	-1,3	1,6	1,9	1,4	P < 0,05
Punto B´ (B´)	-6,9	1,7	-5,3	1,5	P < 0,05
Pogonion (Pg´)	-7,4	2,3	-2,6	1,9	P < 0,05



Al comparar los valores promedios en niñas con los determinados por Arnett en mujeres adultas para las alturas faciales, todas las variables presentaron diferencias significativas (Tabla 14, gráfico 7).

**Tabla 14.** Comparación estadística entre los valores promedios de niñas y los descritos por W. Arnett en adultos para las alturas faciales, en el género femenino.

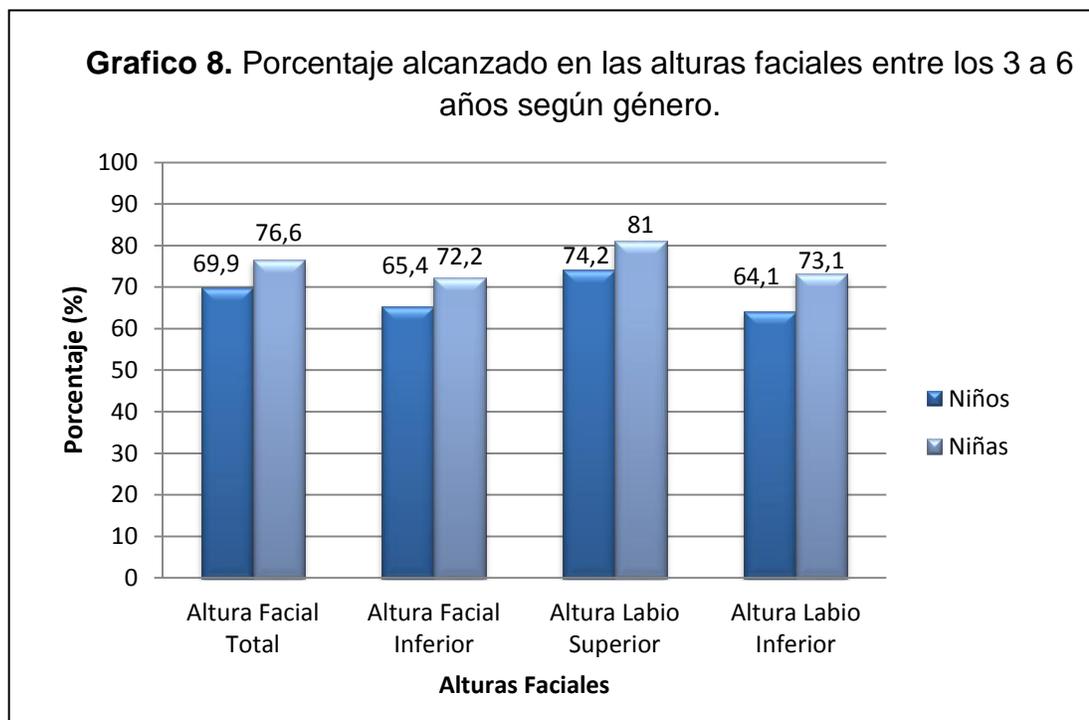
Variables	Niñas		Mujeres Arnett		Significancia
	Promedio (mm)	DS	Promedio (mm)	DS	
<b>Alturas Faciales</b>					
Altura Facial Total	95,4	3,2	124,6	4,7	P < 0,05
Altura Facial Inferior	51,3	2,4	71,1	3,5	P < 0,05
Altura Labio Superior	17,0	1,1	21,0	1,9	P < 0,05
Altura Labio Inferior	34,3	2,1	46,9	2,3	P < 0,05



La relación porcentual entre las alturas faciales de niños y niñas respecto a los encontrados por W. Arnett en adultos se resume en la tabla 15, gráfico 8.

**Tabla 15.** Relación porcentual para las alturas faciales entre niños y adultos según género.

Variables	Niños	Niñas
	Hombres Arnett	Mujeres Arnett
<b>Alturas Faciales</b>		
Altura Facial Total	69,9%	76,6%
Altura Facial Inferior	65,4%	72,2%
Altura Labio Superior	74,2%	81,0%
Altura Labio Inferior	64,1%	73,1%



## DISCUSIÓN

De un universo de 424 niños pertenecientes a 16 jardines infantiles del área sur de la Región Metropolitana, se obtuvo una muestra de 30 niños y niñas, los cuales fueron seleccionados en forma objetiva considerando principalmente edad, tipo de dentición, balance facial, oclusión y relación peso talla.

El método utilizado en esta investigación para recoger las medidas de los tejidos blandos, fue un examen clínico-radiográfico seguido de un análisis fotográfico digital. Se optó por éste, ya que es un método rápido, de bajo costo y que permite análisis computacionales precisos <sup>(4)</sup>.

Las medidas faciales evaluadas fueron tomadas del análisis cefalométrico de tejidos blandos de W. Arnett et al.<sup>(6)</sup>. Éste análisis describe en sentido sagital las proyecciones de los tejidos blandos a una línea vertical verdadera (LVV) que pasa por el punto subnasal y en sentido vertical mide las diferentes alturas faciales. En nuestro estudio se utilizó como referencia la metodología descrita por W. Arnett <sup>(6)</sup>, con la diferencia de que los análisis faciales fueron realizados sobre fotografías digitales.

El registro fotográfico de perfil es valorado como una herramienta para el diagnóstico ortodóncico temprano y la planificación de tratamiento, varios autores han utilizado este método en sus investigaciones <sup>(3, 4, 7, 44, 48)</sup>. El protocolo fotográfico descrito en nuestra investigación puede ser utilizado en odontología cuando se requiera de una imagen estandarizada, especialmente si se necesita una evaluación cuantitativa de los tejidos blandos faciales.

La evaluación del perfil blando durante el crecimiento tiene gran importancia diagnóstica <sup>(4)</sup>, sin embargo, en la literatura actual existen pocas investigaciones acerca del análisis del perfil blando en pacientes pediátricos, difiriendo en las metodologías aplicadas, los rangos etéreos, el origen racial de las poblaciones en estudio, así como también en las variables estudiadas. Las comparaciones que pudiesen surgir entre los diferentes estudios, deben ser evaluadas con cautela en consideración de las apreciaciones señaladas <sup>(4,28, 33,44)</sup>.

Los valores obtenidos en nuestro estudio para las proyecciones a la LVV muestran que los puntos Orbitario ( $-15,8\text{mm} \pm 2,4$ ), Base Alar ( $-7,0\text{mm} \pm 1,2$ ) y Pogonion ( $-7,0\text{mm} \pm 2,7$ ) son levemente menores que los valores descritos por H. Palomino et al. <sup>(44)</sup> en una muestra de niños(as) chilenos de 5 años de edad, donde se determinó para la proyección del punto Orbitario un promedio de  $-18,4\text{mm} \pm 3,9$ , para el punto Base Alar un promedio de  $-9,6\text{mm} \pm 2,4$  y para el punto Pogonion un promedio de  $-8,7\text{mm} \pm 3,1$ .

Sforza et al. <sup>(33)</sup>, en una muestra de niños italianos de 4 a 5 años de edad, obtuvo un valor promedio de proyección nasal de  $14,2\text{mm} \pm 0,9$ , mientras que en nuestro estudio se encontró un valor promedio de  $9\text{mm} \pm 1,8$ . Esto muestra una diferencia aproximada de  $5,2\text{mm}$  para la proyección nasal entre niños italianos y chilenos. Por su parte, Farkas <sup>(32)</sup> en niños norteamericanos de 3 a 6 años de edad, estableció un valor de proyección nasal de  $13,2\text{mm} \pm 1,3$ , evidenciando al igual que Sforza et al. <sup>(33)</sup> un valor promedio de proyección nasal mayor al encontrado en nuestro estudio. Estas discrepancias pueden atribuirse a las características dentofaciales específicas que se presentan en los diferentes grupos étnicos estudiados <sup>(7)</sup>.

En cuanto a las alturas faciales, se observa que los valores establecidos por Farkas <sup>(45)</sup> en niños(as) norteamericanos de 3 a 6 años de edad, para la altura del labio superior ( $19,2\text{mm} \pm 1,5$ ) y para la altura del labio inferior ( $39,7\text{mm} \pm 3,0$ ) son mayores que los obtenidos en nuestro estudio, en donde se determinó un valor promedio para el labio superior de  $17,5\text{mm} \pm 1,3$  y para el labio inferior de  $34,6\text{mm} \pm 2,2$ . Respecto a la altura facial total, Farkas et al. <sup>(45)</sup> estableció un valor levemente menor al encontrado en nuestro estudio con promedios de  $94\text{mm} \pm 3,9$  y  $95,8\text{mm} \pm 3,5$  respectivamente. Los resultados nos indicarían que la altura nasion-subnasal sería mayor en nuestra muestra que en la de niños(as) norteamericanos. Estas discrepancias al igual que las encontradas para las proyecciones en sentido sagital, obedecen a las variaciones particulares de cada uno de los grupos estudiados <sup>(7)</sup>.

Al analizar los valores encontrados para las proyecciones a la LVV según género, no se observaron diferencias estadísticas entre niños y niñas a diferencia de lo descrito en población adulta por Arnett et al. <sup>(6)</sup> quien encontró valores estadísticamente

mayores en hombres para los puntos del tercio medio facial y punto B'. Dimorfismo sexual significativo fue también encontrado por otros autores en población adulta, aplicando el análisis propuesto por Arnett et al. <sup>(6)</sup>. Scavone <sup>(7)</sup>, en adultos brasileños determinó que los hombres presentaban una mayor proyección nasal y proyección del labio superior que las mujeres. Uysal <sup>(43)</sup>, en adultos turcos, estableció valores mayores en hombres para las proyecciones a la LVV en el tercio medio facial en comparación con las mujeres. Los tres estudios anteriormente mencionados, nos permiten inferir que la presencia de dimorfismo sexual significativo se establece en edades mayores a los rangos en los cuales se desarrolló este estudio. Esto se condice con lo descrito por autores como McNamara <sup>(18)</sup>, Tollaro <sup>(25)</sup> y Bishara <sup>(35)</sup> quienes señalan que no debiesen existir diferencias entre géneros antes de llegar al peak puberal, donde las diferencias comenzarían a ser significativas.

Es posible determinar una tendencia hacia una mayor distancia anteroposterior a la LVV en el tercio medio facial, en el género masculino, tanto en niños como en adultos <sup>(6, 44)</sup>, lo que puede ser explicado por el hecho de que entre los 3 a 4 años de edad en los niños, se produce un aumento significativo en la profundidad del tercio medio facial (Tragion-Subnasal) correspondiente a un 19,7% <sup>(45)</sup>, implicando un adelantamiento del punto subnasal; esto no se produce en las niñas, quienes presentan un crecimiento gradual sin periodos de aumento en la profundidad del tercio medio facial. En base a lo anterior, podemos suponer que mayores distancias de las proyecciones a la LVV en el tercio medio facial, en el género masculino, se comenzarían ya a manifestar durante la niñez y se establecerían significativamente en la edad adulta.

Al analizar los valores encontrados según género para las alturas faciales, en general se observaron valores promedios mayores en niños que en niñas, lo que se corresponde con lo descrito por Farkas <sup>(45)</sup>, quien estableció que los niños ya desde el primer año de vida presentan valores mayores de alturas faciales que las niñas. En nuestro estudio sólo la altura del labio superior mostró diferencia estadísticamente significativa. Esto puede ser sustentado por el hecho de que a los 5 años de edad, la altura del labio superior alcanza más de un 90% de la altura

establecida en adultos <sup>(45)</sup>, por lo que sería mas probable encontrar diferencias significativas entre niños y niñas para esta altura en particular. Dimaggio <sup>(4)</sup>, al igual que en nuestro estudio, determinó que no existían diferencias significativas según género para la altura facial total y altura facial inferior en niños(as) italianos de 6 años de edad. A diferencia de nuestros hallazgos, Arnett <sup>(6)</sup> y Uysal <sup>(43)</sup> en población adulta, establecieron que existían diferencias significativas en todas las alturas faciales según género, siendo siempre mayores en hombres. Esto nos permite inferir que en el género masculino, valores mayores de alturas faciales se observarían desde temprana edad y se manifestarían significativamente en la edad adulta.

Al comparar los valores promedios de las proyecciones a la LVV entre niños y los descritos en adultos <sup>(6)</sup> en el género masculino, se observaron diferencias estadísticas en todas las variables analizadas, a excepción de los puntos Labio superior y punto B'. En niños, la proyección del labio superior a la LVV se encontró en promedio 0,1mm más adelantada que en hombres adultos. El punto B' en niños, se encontró en promedio 0,6mm más cerca a la LVV en comparación con los hombres adultos. Esto nos lleva a suponer, que a lo largo del crecimiento y desarrollo facial estos puntos mantienen una relación de proporcionalidad constante respecto a subnasal hasta la adultez.

En cuanto a las variables que presentaron diferencias significativas, los puntos Glabella, Orbitario, Base Alar y Proyección Nasal mostraron valores menores en niños (más cerca de la LVV) en relación a lo encontrado por Arnett <sup>(6)</sup> en adultos, siendo la proyección nasal la que presenta mayor variación de la niñez a la edad adulta (8,1mm), seguida del punto Base Alar (7,7mm) y punto Orbitario (6,2mm). La mayor cercanía a la LVV de estas proyecciones es debido a que el maxilar superior se encuentra en crecimiento y desarrollo, por ende el punto subnasal no ha expresado completamente su desplazamiento anterior <sup>(8, 9)</sup>. De esta forma se generan en los hombres adultos, mayores distancias de las estructuras del tercio medio a la LVV. Esto también explica la variación en la proyección del punto A', el cual invierte su posición respecto a la LVV, estando por delante de ésta en niños (0,4mm ± 0,8) y finalmente por detrás en hombres adultos (-0,3mm ± 1,0), mostrando

la menor variación (0,7mm) dentro de las proyecciones que presentaron diferencias estadísticas.

Una relación distinta se observa para proyecciones de los puntos Labio inferior y Pogonion, ya que éstos presentan valores promedios mayores en niños (más alejados a la LVV) respecto a los adultos. Esto puede explicarse por el desfase que se produce a temprana edad en el crecimiento anterior de la mandíbula respecto a las demás estructuras craneofaciales <sup>(8, 9)</sup>, tal como fue descrito por Bishara <sup>(35)</sup>, quien estableció que entre los 1 y 5 años de edad, el cráneo alcanza un 85% del desarrollo esperado en la adultez, el maxilar un 45% y la mandíbula sólo un 40%.

Al comparar los valores promedios para las proyecciones a la LVV, entre niñas y los descritos en adultos <sup>(6)</sup> en el género femenino, se observaron diferencias significativas en todas las variables a excepción del Punto A'. Esto nos permite inferir que el punto A' se desplaza durante el crecimiento en estrecha relación con el punto subnasal, presentando poca variación (0,3mm) a través de los años.

En las niñas las proyecciones de los puntos Glabella, Orbitario, Proyección Nasal, Base Alar, Labio superior y Labio inferior se encuentran más cerca a la LVV, en comparación con mujeres adultas. La proyección nasal, al igual que lo encontrado en niños, presentó la mayor variación de la niñez a la adultez (7,2mm), seguida por el punto Base Alar y punto Glabella, ambos con una diferencia de 6,1mm. La menor variación fue presentada por la proyección del Labio Superior, con sólo 1mm de diferencia. Por otro parte, las proyecciones de los Puntos B' y Pogonion se encontraron más alejadas a la LVV, en comparación con mujeres adultas. Estas relaciones, al igual que en los niños, pueden explicarse por una parte, por el desplazamiento anterior del punto subnasal que no se ha expresado completamente y por otra parte por el desfase del crecimiento mandibular <sup>(8, 9)</sup>.

McNamara <sup>(18)</sup> señala que en los hombres, desde edades tempranas es posible observar una mayor longitud de la base craneal anterior (Silla-Nasion). Esto puede explicar la mayor cercanía del punto Glabella a la LVV en el género masculino,

observada tanto en nuestros resultados para niños como en los descritos para adultos <sup>(6)</sup>.

Para la proyección del punto A', se encontró que en ambos géneros su ubicación respecto a la LVV se invierte desde la niñez a la edad adulta, desde una posición por delante en los niños y niñas, a una posición por detrás en los adultos <sup>(6)</sup>, determinándose de esta manera una mayor notoriedad del surco del labio superior en los adultos.

En los puntos Labio superior y Labio inferior, se observa que en niños hay una mayor proyección respecto a la LVV que en niñas, sin embargo en la adultez son las mujeres las que alcanzan una mayor proyección <sup>(6,7)</sup>. Esto se explica por la mayor variación de estas proyecciones en el género femenino de la niñez a la edad adulta. Las diferencias en los puntos Labio superior y Labio inferior en el género femenino alcanzan 1mm y 3,2 mm respectivamente, mientras que en el género masculino sólo alcanzan una diferencia de 0,1mm y 1,4 mm.

Al analizar los puntos B' y Pogonion se observa en las niñas una mayor distancia a la LVV que en los niños, lo cual puede atribuirse a la existencia de un menor tamaño mandibular en niñas a la edad de 5 años <sup>(35,45)</sup>. Sin embargo, esta relación se invierte en la adultez, ya que son los hombres los que presentan una mayor distancia de estos puntos a la LVV. Esto puede asociarse a las mayores dimensiones del maxilar observadas en hombres, ejemplificada a través de una mayor profundidad maxilar (Tragion-Subnasal), lo que implicaría una posición más anterior del punto subnasal <sup>(45)</sup>. Por otra parte, a pesar de que los hombres presentan mayores dimensiones mandibulares, el posicionamiento del punto Pogonion, depende en mayor medida de la rotación-traslación mandibular que de la longitud de ésta <sup>(35)</sup>.

En todas las alturas faciales analizadas se observaron diferencias significativas entre los valores encontrados para niños(as) y los valores determinados por Arnett <sup>(6)</sup>, siendo todas mayores en adultos. Esto se asocia con el hecho de que el mayor incremento en la altura facial es logrado a partir de los 5 años de edad <sup>(45)</sup>.

A pesar de que las niñas presentan valores promedios menores que los niños en todas las alturas faciales, sus promedios representan un mayor porcentaje de los valores esperados en la edad adulta. Esta relación se fundamenta en el hecho de que las niñas comienzan su desarrollo antes que los niños, aunque son estos últimos quienes finalmente alcanzan mayores dimensiones faciales <sup>(5, 27)</sup>. En ambos géneros, la altura del labio superior mostró el mayor porcentaje de desarrollo respecto a los adultos, alcanzando un 74,2% en niños y un 81% en niñas. Esto se relaciona con lo descrito por Farkas <sup>(32)</sup>, quien planteó que el mayor incremento en la altura del labio superior se observa entre los 1 y 5 años de edad, donde se alcanza un 90% del desarrollo total de esta altura.

En estudios futuros que apliquen el análisis estético facial de Arnett será necesario considerar, en relación a la LVV, que aunque frecuentemente coincidirá con el punto subnasal, ellos no son lo mismo. Es así como la LVV, por ejemplo puede ser trasladada hacia delante en casos de retrusión maxilar <sup>(6)</sup>.

Halazonetis <sup>(30)</sup>, estableció que la forma facial externa está determinada en un 50% por las estructuras dentales y esqueléticas subyacentes, mientras que el otro 50% está determinado por los factores específicos del tejido blando. Por lo tanto, una gran parte de la variabilidad de la forma facial es inherente a los tejidos blandos mismos, justificando la gran importancia del análisis estético facial en el diagnóstico y planificación de los tratamientos ortodóncicos. De esto se desprende que la evaluación del paciente en ortodoncia no debe estar supeditada solamente a la disposición de los tejidos duros.

Al evaluar a un paciente que aún se encuentra en etapa de dentición temporal no se puede optar solamente por un método de estudio, siempre se debe analizar al paciente integralmente teniendo en cuenta la parte ósea, neuromuscular y tejidos blandos, además de tener presente que son pacientes en crecimiento con una carga hereditaria que se va expresando a través del tiempo.

## CONCLUSIONES

Al finalizar esta investigación se pudieron determinar los siguientes valores promedios para las proyecciones a la LVV en pacientes pediátricos con dentición temporal completa: Punto Glabella  $-2,3\text{mm}\pm 3,3$ , Orbitario  $-15,8\text{mm}\pm 2,4$ , Proyección Nasal  $9,0\text{mm}\pm 1,8$ , Base Alar  $-7,0\text{mm}\pm 1,2$ , Punto A'  $0,3\text{mm}\pm 0,7$ , Labio Superior  $3,0\text{mm}\pm 1,6$ , Labio Inferior  $-0,9\text{mm}\pm 1,9$ , Punto B'  $-6,7\text{mm}\pm 2,1$  y Pogonion  $-7,0\text{mm}\pm 2,4$  (Anexo 7).

Los valores promedios determinados para las alturas faciales en pacientes con dentición temporal completa fueron: Altura Facial Total  $95,8\text{mm}\pm 3,5$ , Altura Facial Inferior  $52,0\text{mm}\pm 2,7$ , Altura del Labio Superior  $17,5\text{mm}\pm 1,3$  y Altura del Labio Inferior  $34,6\text{mm}\pm 2,2$ .

No existen diferencias estadísticamente significativas entre niños y niñas para las proyecciones a la LVV. Es posible observar el establecimiento de una tendencia de los hombres hacia una mayor distancia del tercio medio facial a la línea vertical verdadera.

Sólo la altura del labio superior presentó diferencia significativa entre niños y niñas. A pesar de que los niños presentan valores mayores en todas las alturas faciales, las niñas alcanzan un mayor desarrollo de éstas respecto a la talla final en la adultez.

Existen diferencias significativas entre niños y niñas con dentición temporal completa y los valores determinados por W. Arnett para población adulta, en todas las proyecciones a la LVV y alturas faciales, a excepción del punto labio superior y punto B' en niños y del punto A' en niñas.

La valoración del perfil facial de tejidos blandos en pacientes pediátricos en base a los valores promedios presentados en este estudio, permitirán no sólo contar con una referencia cuantitativa, sino también con una herramienta de evaluación de los diferentes componentes del perfil facial, lo que ayudará en la búsqueda de alteraciones en periodos precoces del crecimiento y desarrollo que pudiesen manifestarse con mayor complejidad una vez finalizado el crecimiento.

Para evaluar el perfil facial de tejidos blandos en pacientes pediátricos, es necesario contar con valores de referencia propios para este grupo etáreo. Los valores obtenidos en este estudio debiesen ser considerados en la valoración del crecimiento y desarrollo de pacientes pediátricos, desde el punto de vista de la configuración de un perfil facial armónico. Esta metodología permitirá al clínico realizar una evaluación objetiva y precoz de posibles alteraciones, facilitando por tanto el establecimiento de un diagnóstico y plan de tratamiento temprano.

## **SUGERENCIAS**

1. Aumentar el tamaño de la muestra con el fin de obtener valores promedios de mayor representatividad.
2. Realizar el estudio en otros rangos etéreos representativos de hitos en el proceso de evolución de la dentición, para así ampliar la información de los cambios que se producen en el perfil facial durante el crecimiento y desarrollo.
3. Realizar el estudio en pacientes clase II y III esquelética, dolicofaciales y braquifaciales, para así evaluar la existencia de diferencias con los valores promedios obtenidos.

**BIBLIOGRAFÍA.**

1. Salinas E, Carvajal A, Azofeifa J, Urrutia H. Relación entre perfil blando y perfil óseo dentario subyacente. *Rev Chil Ortod.* 1990; 7:78-89.
2. Arnett W, Bergman R. Facial keys to orthodontic diagnosis and treatment planning. Part I. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103(4):299-312.
3. Al Taki A, Oguz F, Abuhijleh E. Facial Soft Tissue Values in Persian Adults with in Normal Oclusionion and Well-Balanced Faces. *Angle Orthod.* 2009; 79 (3):491-494.
4. Dimaggio F, Ciusa V, Sforza C, Ferrario V. Photographic soft-tissue profile analysis in children at 6 years of age. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 132 (4): 475-480.
5. Hoffelder L, Martinelli E, Lima F, Bolognese A. Soft- tissue changes during facial growth in skeletal Class II individuals. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131 (4): 490-495.
6. Arnett W, Jelic J, Kim J, Cummins D, Bergman R. Análisis Cefalométrico de tejidos blandos: diagnóstico y plan de tratamiento de las deformidades dentofaciales. *Rev Chil Ortod.* 2002; 19:7-19.
7. Scavone H, Zahn-Silva W, do Valle-Corotti K, Nahás A. Soft tissue profile in white brazilian adults with normal occlusions and well-balanced faces. *Angle Orthod.* 2008; 78(1):58-63.
8. Enlow D, Águila F. Crecimiento maxilofacial. 3ª ed. México: Editorial Interamericana Mc Graw-Hill; 1992. p. 87-179.
9. Canut J. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª ed. Barcelona: Editorial Masson; 2000. p.69-93.
10. Tollaro I, Baccetti T, Franchi L. Floating norms for the assessment of craniofacial pattern in the deciduous dentition. *Eur J Orthod.* 1996; 18: 359-365.

11. Moyers R. Manual de ortodoncia. 4ª ed. Buenos Aires: Editorial Medica Panamericana; 1992. p.73-89.
12. Souza A., Martinelli E. Mandibular Growth during Adolescence. Angle Orthod. 2006; 76(5): 786-790.
13. Dellavia C, Catty F, Sforza C, Tommasi D. Craniofacial growth in ectodermal dysplasia. Angle Orthod. 2010; 80 (4): 733-739.
14. Rakosi T, Jonas I. Atlas de ortopedia dentomaxilar: diagnóstico. España: Editorial Masson-Salvat; 1992. p.17-34.
15. Graber T, Vanarsdall R, Vig K. Ortodoncia principios y técnicas actuales. 4ª ed. España: Editorial Elsevier; 2006. p. 3-70.
16. Sperber G. Craniofacial Development. Londres: Editorial BC Decker Inc; 2001. p. 81-138.
17. Farkas L, Posnick J, Hreczko T. Anthropometric growth study of the head. Clef Palate Craniofac J. 1992; 29(4):303-308.
18. McNamara J, Ursi W, Trotman C, Behrents R. Sexual dimorphism in normal Craniofacial growth. Angle Orthod. 1993; 63(1): 47-56.
19. Mirzen Z, Türkkahraman H, English J, Gallerano R. Longitudinal growth changes of the cranial base from puberty to adulthood. Angle Orthod. 2010; 80(4): 725-732.
20. Ustrell J, Durán J. Ortodoncia. España: Ediciones Universidad de Barcelona; 2002. p.31-47.
21. Proffit W, Fields H, Sarver D. Contemporary Orthodontics. 4ª ed. Canadá: Editorial Mosby; 2007. p. 27-71.
22. Prados E, Creus M. Revisión de los métodos para estudiar el crecimiento craneofacial en ortodoncia. Ortodoncia Clínica. 2002; 5(2): 100-116.

23. Darwis W, Messer L, Thomas C. Assessing growth and development of the facial profile. *Pediatr Dent*. 2003; 25(2):103-108.
24. Bernal L. Análisis cefalométrico integrado, según edad y sexo, de pacientes entre los 6 y los 14 años de edad. *Rev Fac Odont Univ Ant*. 2003; 14(2): 30-40.
25. Tollaro I, Antonini A, Bassarelli V, Mitsi U, Vichi M. Cephalometric evaluation in the primary dentition. *Mondo Ortodontico*. 1983; 8: 39-50.
26. Quevedo L, Jeldes G. Análisis cefalométricos y estéticos más utilizados en planificación de tratamiento para cirugía ortognática. Chile: Universidad de Chile, Facultad de Odontología; 2004. p. 65-71.
27. Bishara S, Jakobsen J, Hession T, Treder J. Soft tissue profile changes from 5 to 45 years of age. *Am J Orthod*. 1998; 114(6): 698-706.
28. Capelozza L. Diagnóstico en Ortodoncia. Sao Paulo: Editorial Dental Press; 2005. p.51-78.
29. Navarrete M, Espinoza A. Evaluación Clínica del Perfil Facial. Diseño de una Técnica. *Rev Chil Ortod*. 1996; 13:11-26.
30. Halazonetis D. Morphometric correlation between facial soft-tissue profile shape and skeletal pattern in children and adolescents. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 132: 450-457.
31. Farkas L, Hreczko T, Katic M, Forrest C. Proportion indices in the craniofacial region of 284 healthy North American White children between 1 and 5 years of age. *J Craniofacial Surg*. 2003; 14:13-28.
32. Farkas L, Posnick J, Hreczko T, Pron G. Growth patterns of the nasolabial region: a morphometric study. *Cleft Palate Craniofac J*. 1992; 29:318-324.
33. Sforza C, Grandi G, Demenezes M. Age-and sex-related changes in the normal human external nose. *Forensic Sci Int*. 2010; 1: e1-e9.

34. Padrós E. Bases diagnósticas, terapéuticas y posturales del funcionamiento craneofacial. Madrid: Editorial Ripano SA; 2006. p. 152-165.
35. Bishara S. Ortodoncia. 3ª ed. España: Editorial M<sup>c</sup> Graw-Hill Interamericana; 2003. p. 70-88.
36. De Greef S, Vandermeulen D, Claes P. The influence of sex, age and body mass index on facial soft tissue depths. *Forensic Sci Med Pathol.* 2009; 5:60-65.
37. Ferrario B, Dellavia C, Tartaglia G, Turci M, Sforza C. Soft tissue facial morphology in obese adolescents: a three-dimensional noninvasive assessment. *Angle Orthod.* 2004; 74(1):37.24.
38. WHO Multicentre Growth Reference Study Group. WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age. *Acta Paediatr Suppl.* 2006; 450:76-85.
39. Unidad de nutrición del ministerio de salud. Norma técnica de evaluación nutricional del niño de 6 a 18 años. *Rev Chil Nutr.* 2004; 31:128-137.
40. Puigdollers A. Análisis estético y funcional de los tejidos blandos. *Rev Esp Ortod.* 2000; 30:92-98.
41. Budai M, Farkas L, Tompson B, Katic M. Relation between anthropometric and cephalometric measurements and proportions of the face healthy young white adult and women. *J Craniofacial Surg.* 2003; 14:154-61.
42. Barbera A, Sampson W, Townsend G. An evaluation of head position and craniofacial reference line variation. *HOMO.* 2009; 60(1):1-28.
43. Uysal T, Yagci A, Ayhan F, Sisman Y. Standards of soft tissue Arnett analysis for surgical planning in Turkish adults. *Eur J Orthod.* 2009; 31:449-456.
44. Palomino H, Guzmán C, Urzúa S, Aranda P, Villanueva P. Parámetros de estética facial y gradiente sociogenético en niños chilenos. *Rev CEFAC.* 2006; 8(4): 477-484.

45. Farkas L, Posnick J, Hreczko T. Growth patterns of the face: a morphometric study. *Cleft Palate Craniofac J.* 1992; 29(4):308-315.
46. Urzúa R. Técnicas Radiográficas Dentales y Maxilofaciales. Aplicaciones. Venezuela: Ed. Amolca; 2005.p. 181-187.
47. Moate S, Geently J, Shen G, Darendeliler M. A new Craniofacial diagnostic technique: The Sydney diagnostic system. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2007; 131(3): 334-342.
48. Ferrario B, Sforza C, Miani A, Tartaglia G. Craniofacial Morphometry by photographic evaluations. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1993; 103(4): 327-337.

## **ANEXOS**

### **Anexo 1**



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

SANTIAGO, Julio de 2010  
Sra. Patricia Figueroa Herrera  
Directora Jardín Infantil Blanca Nieves

### **PRESENTE**

Estimada Directora:

Los alumnos Katherine Naín H. y Felipe Villarroel R. de sexto año de la carrera de Odontología se encuentran realizando su trabajo de investigación requisito para optar al título de Cirujano Dentista, en la asignatura de Ortodoncia de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

El tema de investigación se titula “Parámetros de estética facial en niños con dentición temporal completa del área sur de la Región Metropolitana según análisis de W. Arnett”, el cual debe ser realizado con niños de 3 a 6 años de edad. El estudio incluye un examen clínico y radiográfico (telerradiografía) a todos los alumnos y fotográfico facial para quienes sean preseleccionados.

El establecimiento de una gran base de datos permitirá ser una ayuda diagnóstica de las características faciales de los pacientes pediátricos, lo que orientará tratamientos ortopédicos a temprana edad. Es de nuestro interés hacer participar a los alumnos de su jardín previo consentimiento de los padres.

A todos los alumnos participantes se les hará entrega de un informe diagnóstico clínico y radiográfico, siendo éstos de carácter gratuito.

Esperando una favorable acogida a esta petición, saluda atentamente a Ud.,

Prof. Dr. Fernando Álvarez Jerez

**Anexo 2**

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

**Ficha Clínica**

<b>Nombre:</b> _____	<b>Fecha:</b> _____
<b>Fecha de nacimiento:</b> _____	<b>Edad:</b> _____
<b>Dirección:</b> _____	
<b>Teléfono:</b> _____	
<b>Nacionalidad:</b> _____	
<b>Apoderado:</b> _____	

**Examen físico:**

Peso: \_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_

**Examen extraoral:**

Perfil armónico \_\_\_\_\_ Cierre labial normal \_\_\_\_\_

Índice facial: \_\_\_\_\_ Ancho \_\_\_\_\_ Largo \_\_\_\_\_

**Examen intraoral:**

Odontograma

Caries: \_\_\_\_\_

Obturadas \_\_\_\_\_

Perdidas \_\_\_\_\_

Dentición temporal completa: \_\_\_\_\_

ADM: \_\_\_\_\_ Malos Hábitos: \_\_\_\_\_

Escalón: \_\_\_\_\_mm Resalte: \_\_\_\_\_mm

Relación molar: derecha \_\_\_\_\_ izquierda \_\_\_\_\_

Relación canina: derecha \_\_\_\_\_ izquierda \_\_\_\_\_

### Anexo 3



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

#### **Documento de Consentimiento Informado**

Yo, \_\_\_\_\_, RUT \_\_\_\_\_, he sido informado(a) que mi hijo(a): \_\_\_\_\_, ha sido seleccionado(a), para participar en el estudio titulado “Parámetros de estética facial en niños con dentición temporal completa del área sur de la Región Metropolitana según análisis de W. Arnett”, a cargo del Prof. Dr. Fernando Álvarez Jerez, que es requisito para la obtención del título de Cirujano Dentista de los alumnos Katherine Nain H. y Felipe Villarroel R. de la Facultad de Odontología de la Universidad de Chile.

Entiendo que la participación de mi hijo/a consiste en tomarse una telerradiografía de perfil (radiografía de cráneo) y fotografías faciales frontal y de perfil, las cuales serán analizadas para la investigación. Esto complementará el examen clínico realizado a mi hijo(a) y me permitirá obtener un informe radiográfico de carácter gratuito.

Comprendo que la participación de mi hijo(a) es completamente voluntaria, y que en cualquier momento puedo decidir que el/ella deje de participar en el estudio sin perjuicio alguno. Se me ha explicado que la identidad y los datos aportados por mi hijo/a serán manejados confidencialmente y en el ámbito académico profesional. Entiendo que puedo acceder a los resultados del estudio y realizar cualquier consulta en el momento en que lo considere necesario directamente al docente a cargo de la investigación, a través de los medios (Fono y/o Email) que me han sido entregados.

Tomando en cuenta todo lo anterior, acepto voluntariamente que mi hijo/a participe en esta investigación.

Firma Apoderado: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

**Anexo 4.**

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

**Ficha Cefalométrica para niños de 3 y 4 años de edad**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

<b>4 años</b>	<b>Norma</b>	<b>Valor obtenido</b>	<b>Interpretación</b>
<b>S-N-A</b>	81,5° +/-3,5		
<b>S-N-B</b>	77,5° +/-3		
<b>A-N-B</b>	4° +/-1,5		
<b>Ar-S-N</b>	120,5° +/-5		
<b>S-Ar-Go</b>	143° +/-4		
<b>Ar-Go-Me</b>	127° +/-4		
<b>SUMA</b>	396 +/-6		

**Anexo 5.**

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

**Ficha Cefalométrica para niños de 5 años de edad**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

<b>5 años</b>	<b>Norma</b>	<b>Valor obtenido</b>	<b>Interpretación</b>
<b>S-N-A</b>	81,5° +/-3		
<b>S-N-B</b>	77,5° +/-2,5		
<b>A-N-B</b>	3,5° +/-1,5		
<b>Ar-S-N</b>	120,5° +/-5		
<b>S-Ar-Go</b>	145° +/-4		
<b>Ar-Go-Me</b>	125° +/-4		
<b>SUMA</b>	396 +/-6		

**Anexo 6.**

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

**Ficha Cefalométrica para niños de 6 años de edad**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_

<b>6 años</b>	<b>Norma</b>	<b>Valor obtenido</b>	<b>Interpretación</b>
<b>S-N-A</b>	82,5° +/-3,5		
<b>S-N-B</b>	78,5° +/-3		
<b>A-N-B</b>	4° +/-1,5		
<b>Ar-S-N</b>	119,5° +/-4,5		
<b>S-Ar-Go</b>	146° +/-4		
<b>Ar-Go-Me</b>	125° +/-4		
<b>SUMA</b>	396 +/-6		

## Anexo 7

### Análisis estético facial para pacientes con dentición temporal completa

Nombre: \_\_\_\_\_

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

Proyecciones a la LVV		
Variables	Valor de Referencia (mm)	Valor Obtenido
Glabela-LVV	-2,3 ± 3,3	
Orbitario-LVV	-15,8 ± 2,4	
Proyección Nasal-LVV	9,0 ± 1,8	
Base alar-LVV	-7,0 ± 1,2	
Subnasal	0	
Punto A´-LVV	0,3 ± 0,7	
Labio Superior-LVV	3,0 ± 1,6	
Labio Inferior-LVV	-0,9 ± 1,9	
Punto B´-LVV	-6,7 ± 2,1	
Pogonion-LVV	-7,0 ± 2,4	
Alturas Faciales		
Variables	Valor de Referencia (mm)	Valor Obtenido
Altura Facial Total	95,8 ± 3,5	
Altura Facial Inferior	52,0 ± 2,7	
Altura Labio Superior*	H:18,1 ± 1,2	
	M:17,0 ± 1,1	
Altura Labio Inferior	34,6 ± 2,2	

\* La altura del labio superior presenta diferencia significativa según género. H: hombre, M: mujer