



Dra. Lucía Bolasco

Especialista en Ortopedia Maxilofacial y Ortodoncia.
Profesora de Alta Dedicación en la Facultad de Odontología de la Universidad Católica de Uruguay.

Dra. Virginia Gugelmeier

Especialista en Ortopedia Maxilofacial y Ortodoncia.
Especialista en Odontopediatría.

ACERCAMIENTO A LA ORTOPEDIA FUNCIONAL DE LOS MAXILARES

La Ortopedia Funcional Maxilar, la Ortodoncia y la Rehabilitación Funcional Pura son las especialidades que junto a la Cirugía Ortognática tratan los problemas funcionales, morfológicos y estéticos del complejo orofacial.

Cada una de estas disciplinas guarda un estrecho vínculo científico, académico y clínico y se indican en diferentes etapas de la vida del paciente.

La Ortopedia funcional tiene su forma de actuar en las etapas de crecimiento y desarrollo del individuo, donde sus medios terapéuticos corrigen íntegramente y/o preparan el sistema para un tratamiento ortodóncico posterior menos complejo, de mejor pronóstico y resultados óptimos (1).

La conjunción del conocimiento de estas áreas nos permite ofrecerle la resolución adecuada y oportuna al paciente infantil cuando sus padres nos consultan a tempranas edades y así no frustrar la posibilidad que se nos presenta de brindar al paciente el tratamiento adecuado a su edad biológica.

Esta concepción implica tener una visión integral del paciente y poder brindarle la resolución de sus problemas oclusales en todas las etapas de su vida.

¿A qué edad se puede comenzar un tratamiento de Ortopedia funcional?

No hay una edad precisa que marque el comienzo de un tratamiento ortopédico funcional. Éste se de-

be realizar en el momento oportuno en que el diagnóstico muestre la alteración. Sin embargo, basándonos en la experiencia clínica, podemos afirmar que la edad mínima óptima en que el paciente infantil cuenta con la madurez necesaria para el uso de la aparatología removible ronda los cuatro años de edad.

Por otra parte, se debe tener en cuenta que la edad biológica límite superior para actuar con la Ortopedia funcional corresponde al pico de crecimiento puberal, el mismo se estima alrededor de los once y doce años de edad para niñas y varones respectivamente: la respuesta de las células, tejidos y órganos a los procesos de crecimiento es mayor en etapas tempranas del desarrollo y se reduce a medida que se acerca la etapa de maduración.

De esta manera se destaca la fase de dentición mixta donde están dadas las mayores posibilidades de un tratamiento exitoso por la plasticidad de las estructuras, el potencial de crecimiento y la posibilidad de reeducar las funciones musculares del sistema.

Como nos expresan Tausche et al, la aparición de síntomas progresivos que inhiben y alteran el crecimiento y desarrollo de los maxilares y arcos dentarios: *overjets* aumentados, sobremordidas, mordidas abiertas, mordidas cruzadas, con desequilibrios funcionales, deben ser tratados apenas son diagnosticados y acorde a la edad biológica del paciente (2).

Las causas de estos desequilibrios morfológicos y funcionales deben ser identificadas e interceptadas para devolver la armonía perdida al sistema. Esto es lo que denominamos tratamiento etiológico de las maloclusiones en etapa de crecimiento y desarrollo, piedra angular de la Ortopedia Funcional de los Maxilares (3).

Debemos tener en cuenta que nuestra área de acción es el centro donde confluyen numerosas funciones como la respiración, fonación, masticación y deglución. Por esta razón nuestro objetivo final es el restablecimiento y logro de la armonía de la forma y el equilibrio de dichas funciones.

¿De qué principios se vale la ortopedia funcional para restablecer dicho equilibrio?

Es reconocida la plasticidad de los arcos dentarios y su área de soporte -alveolar- a la acción de fuerzas que sobrepasen el umbral de adaptabilidad.

El fundamento de la terapéutica con la aparatología bimaxilar funcional es activar la musculatura masticatoria con el objetivo de generar fuerzas biomecánicas intrínsecas e intermitentes propias del individuo cuyo nivel está regulado por el sistema neuromuscular, guiadas por la aparatología, las cuales generan cambios biológicos en las estructuras óseas que se están conformando (4).

Este concepto se basa en que los músculos generen fuerzas al contraerse: reflejo miotático. Cuando la mandíbula está en posición de reposo no hay fuerzas de contracción suficientes, por este motivo tenemos que ir más allá.

Para conseguir contracción muscular debemos producir un ligero estiramiento que oficia de estímulo y desencadena dicho reflejo. Este funcionalismo se consigue por medio de la posición terapéutica o de trabajo o mordida constructiva sobre la cual se confeccionan los aparatos ortopédicos bimaxilares funcionales.

La Ortopedia funcional se apoya en la evidencia científica aportada por los trabajos de investigación de Petrovic, Moss, Mc Namara, Graber, Frankel, Bimler y Woodside, entre otros (5-8).

CASO CLÍNICO

Paciente de 8 años y seis meses de edad, género femenino, sana desde el punto de vista general.

Estudio del paciente y Diagnóstico:

- Análisis morfológico.
- Facial (**Figuras 1 a-c**):
 - Perfil retruido.
 - Tercio inferior aumentado.
 - Labio superior hipotónico.
 - Labio inferior evertido y protruido.

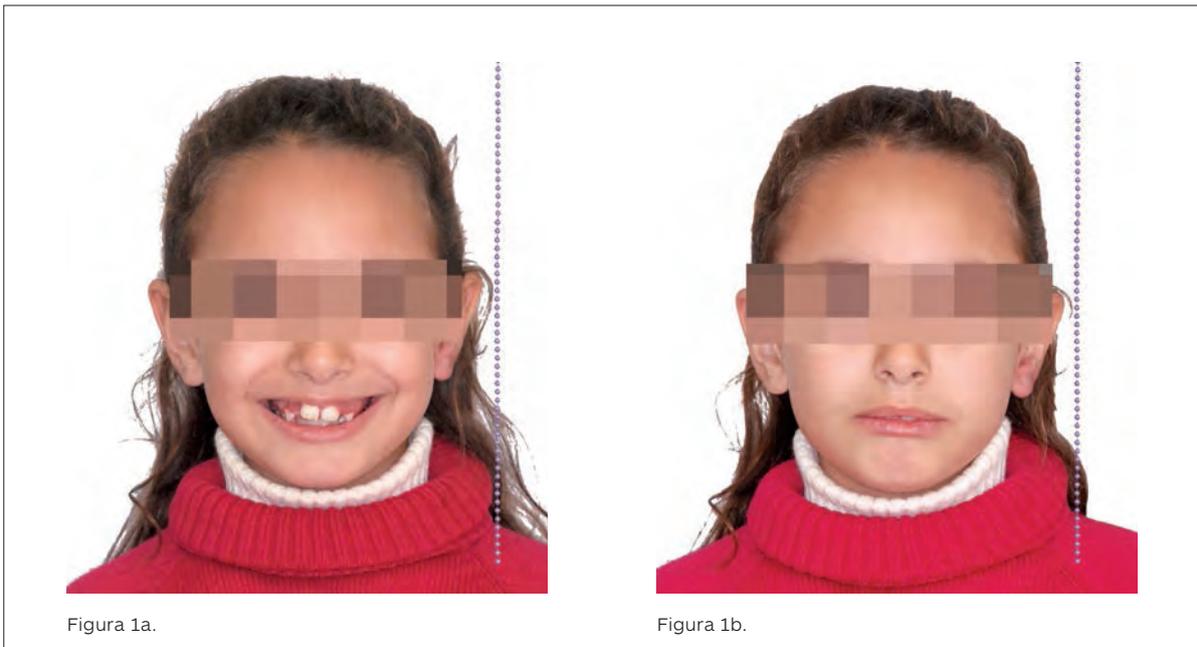


Figura 1a.

Figura 1b.

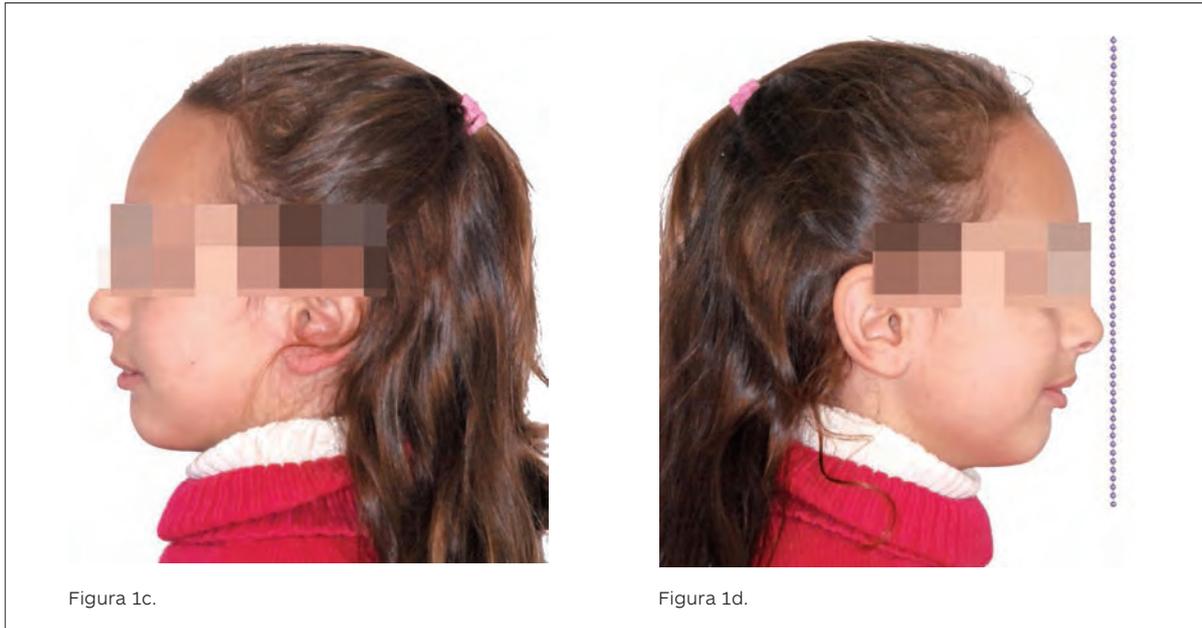


Figura 1c.

Figura 1d.

- Surco labio mentoniano marcado.
- Labios incompetentes.
- Bucal (**Figuras 2-7**):
 - Arcos dentarios y alveolares estrechos (superior e inferior).
 - Paladar profundo.
 - Líneas medias dentarias coincidentes.
 - Mordida abierta anterior.
 - Sobremordida en sector canino.
 - Plano terminal: escalón distal.
 - Clase II canina y con cúspides marcadas.
 - Overjet aumentado.
- Proinclinación de incisivos superiores (se destaca mayor proinclinación del incisivo superior derecho).
- Retroinclinación de sector incisivo inferior.
- Análisis funcional:
 - Respiración mixta.
 - Deglución disfuncional con interposición lingual.
 - Lengua baja.
 - Incompetencia labial.
 - Interposición y succión de labio inferior con contracción del músculo mentoniano.

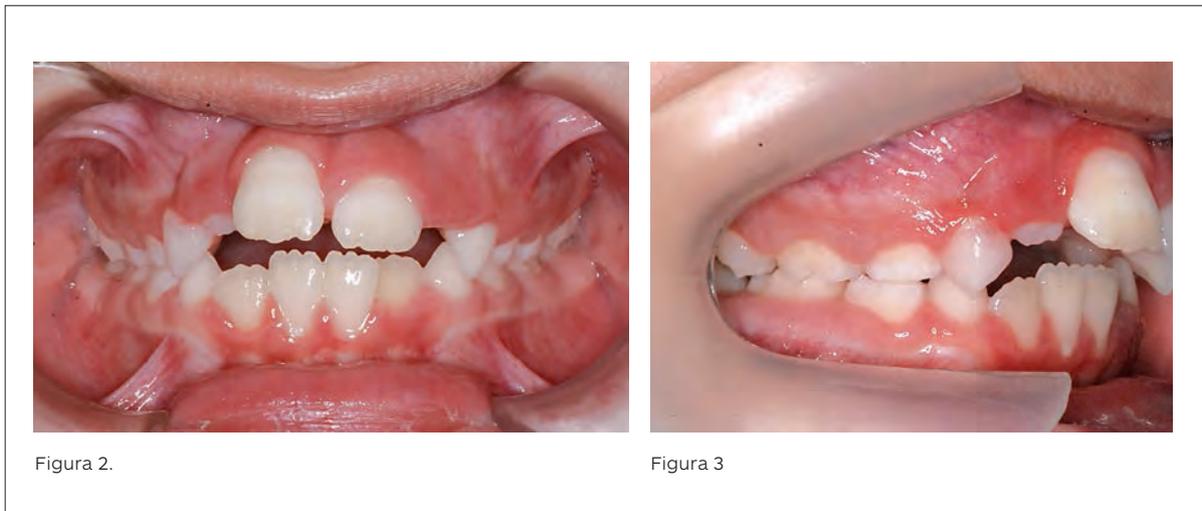


Figura 2.

Figura 3



Figura 4.



Figura 5.



Figura 6.



Figura 7.

- Masticación insuficiente.
- Análisis etiológico:
 - Respiración mixta.
 - Interposición labial inferior.
 - Disfunción lingual en reposo y deglución.
 - Función masticatoria disminuida.
- Análisis radiográfico (**Figuras 8 y 9**):
 - En la ortopantomografía se observan los gérmenes dentarios superiores (caninos y premolares) en posición desfavorable y con superposición moderada; en el sector inferior los gérmenes de los primeros premolares se encuentran más altos que los gérmenes de los caninos; tabique nasal y cornetes inferiores sin alteraciones y posición de lengua baja.

**“ LA EDAD MÍNIMA ÓPTIMA
DEL PACIENTE NIÑO PARA EL
USO DE LA APARATOLOGÍA
REMOVIBLE RONDA LOS
CUATRO AÑOS DE EDAD**



Figura 8.



Figura 9.

- En la telerradiografía se puede observar perfil convexo, tercio inferior de cara aumentado, labios protruidos y eversión del labio inferior, surco labio mentoniano marcado; labio inferior interpuesto; vías aéreas superiores despejadas (nasofaringe); sector incisivo superior proinclinado y protruido; sector incisivo inferior retruido y *overjet* aumentado y *overbite* disminuido.

Descripción cefalométrica según Björk-Jarabak (9) (Figura 10 y Tabla 1):

- Bajo potencial de crecimiento mandibular.
- Alto potencial de crecimiento de la rama mandibular.
- Crecimiento vertical.

Descripción cefalométrica según Ricketts (9) (Figura 11, Gráfico 1, Tablas 2, 3):

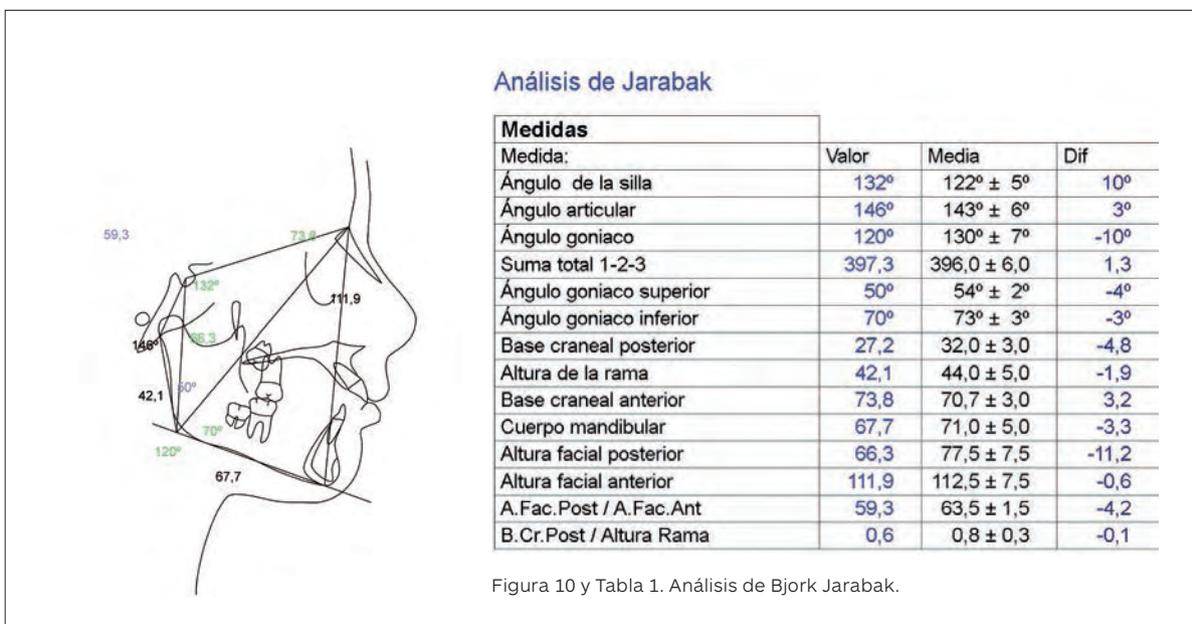
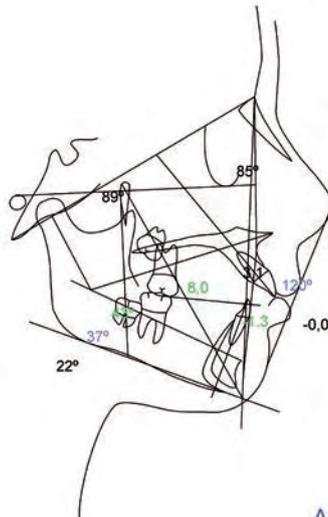


Figura 10 y Tabla 1. Análisis de Björk-Jarabak.



“ LA SOBREMORDIDA EN EL SECTOR LATERAL, DADA LA EGRESIÓN DE LOS SECTORES POSTERIORES, SE VIO CORREGIDA

Análisis de Ricketts Resumido

Maxilar Inferior			
Medida:	Valor	Media	Dif
Eje Facial	89°	90° ± 3°	-1°
Profundidad Facial	85°	87° ± 3°	-2°
Ángulo Plano Mandibular	22°	26° ± 4°	-4°
Altura Facial Inferior	43°	47° ± 4°	-4°
Arco Mandibular	37°	26° ± 4°	11°

Maxilar Superior			
Medida:	Valor	Media	Dif
Convexidad	3,1	2,0 ± 2,0	1,1
Profundidad Maxilar	88°	90° ± 3°	-2°

Dientes			
Medida:	Valor	Media	Dif
Protrusión II	-1,3	1,0 ± 2,3	-2,3
Inclinación II	14°	22° ± 4°	-8°
Posición Molar Superior	8,0	12,0 ± 3,0	-4,0
Extrusión II	1,8	1,3 ± 2,0	0,6
Angulo Interincisivo	120°	132° ± 6°	-12°

Perfil Blando			
Medida:	Valor	Media	Dif
Protrusión Labial	-0,0	-2,0 ± 2,0	2,0

Índice de Vert

Grupo Vert			
Medida:	Valor	Media	Dif
Eje Facial	89°	90° ± 3°	-1°
Profundidad Facial	85°	87° ± 3°	-2°
Ángulo Plano Mandibular	22°	26° ± 4°	-4°
Altura Facial Inferior	43°	47° ± 4°	-4°
Arco Mandibular	37°	26° ± 4°	11°

Figura 11 y Tabla 2. Análisis de Ricketts resumido.

Análisis de Ricketts

Problema Dentario			
Medida:	Valor	Media	Dif
Relación Molar	2,3	-3,0 ± 3,0	5,3
Relación Canina	0,9	-2,0 ± 3,0	2,9
Overjet	10,1	2,5 ± 2,5	7,6
Overbite	-1,8	2,5 ± 2,5	-4,3
Extrusión II	1,8	1,3 ± 2,0	0,6
Angulo Interincisivo	120°	132° ± 6°	-12°

Problema Esquelético			
Medida:	Valor	Media	Dif
Convexidad	3,1	2,0 ± 2,0	1,1
Altura Facial Inferior	43°	47° ± 4°	-4°

Problema Dento-Esquelético			
Medida:	Valor	Media	Dif
Posición Molar Superior	8,0	12,0 ± 3,0	-4,0
Protrusión II	-1,3	1,0 ± 2,3	-2,3
Protrusión IS	8,7	3,5 ± 2,3	5,2
Inclinación II	14°	22° ± 4°	-8°
Inclinación IS	46°	28° ± 4°	18°
Alteración Plano Oclusal	0,1	0,0 ± 3,0	0,1
Inclinación Plano Oclusal	20°	22° ± 4°	-2°

Problema Estético			
Medida:	Valor	Media	Dif
Protrusión Labial	-0,0	-2,0 ± 2,0	2,0
Longitud Labio Superior	24,3	24,0 ± 2,0	0,3
Comisura Labial a Plano Oclusal	-4,5	-3,5 ± 2,0	-1,0

Problema Determinante			
Medida:	Valor	Media	Dif
Profundidad Facial	85°	87° ± 3°	-2°
Eje Facial	89°	90° ± 3°	-1°
Cono Facial	73°	68° ± 4°	5°
Ángulo Plano Mandibular	22°	26° ± 4°	-4°
Profundidad Maxilar	88°	90° ± 3°	-2°
Altura Maxilar	59°	53° ± 3°	6°
Inclinación Plano Palatal	-5°	1° ± 4°	-6°

Estructura Interna			
Medida:	Valor	Media	Dif
Deflexión Craneal	28°	27° ± 3°	1°
Longitud Craneal	59,7	55,0 ± 2,5	4,7
Altura Facial Posterior	56,1	55,0 ± 3,3	1,1
Posición Rama Ascendente	71°	76° ± 3°	-5°
Localización del Porion	-39,6	-38,8 ± 2,2	-0,8
Arco Mandibular	37°	26° ± 4°	11°
Long. Cuerpo Mandibular	62,5	65,0 ± 2,7	-2,5

Tabla 3. Análisis de Ricketts.

Gráfico 1.

Nombre Medida	Valor	Media	Vert	Tipo	DÓLICO	MESO	BRAQUI
Eje Facial	88,6	90,0	-0,5	MESO		■	
Profundidad Facial	85,1	87,0	-0,6	MESO		■	
Angulo Plano Mandibul.	22,4	26,0	0,8	MESO		■	
Altura Facial Inferior	42,6	47,0	1,1	BRAQUI			■
Arco Mandibular	37,0	26,0	2,8	BRAQUI			■

VERT = 0,7 Braqui Facial.

- Biotipo facial: braquifacial.
- Clase Esqueletal: clase II con profundidad facial y maxilar levemente disminuidas.
- Clase Alveolar: clase II (distancia A B aumentada)
- Análisis dentario: incisivo inferior retruido, extruido; *overbite* disminuido y *overjet* muy aumentado; incisivo superior protruido, proinclinado e intruido.
- Parte estética: labio superior protruido, labio inferior retruido y pogonion blando retruido.

- Reeducación de la función respiratoria, lingual y labial (trabajo en equipo con fonoaudiólogo).
 - Remodelamiento alveolar y expansión de las arcadas dentarias.
 - Cierre de la mordida anterior.
 - Corrección de la sobremordida en el sector lateral (canino) y en sentido ántero posterior, de la distorrelación mandibular.
- Primer medio terapéutico:
1. Activador Abierto Elástico de Klammt con escudos retrolabiales inferiores (**Figuras 12-21**).
 2. Segundo medio terapéutico: Modelador Elástico de Bimler con Equiplan (**Figuras 22-29**).

Planificación terapéutica:

Figuras 12-17. Seis meses de tratamiento con Activador Abierto Elástico de Klammt y escudillos retrolabiales inferiores.



Figura 12.



Figura 13.



Figura 14.



Figura 15.



Figura 16.



Figura 17.

Figuras 18-21. 10 meses de tratamiento, se retiran los escudillos retrolabiales inferiores del Activador Abierta Elástico de Klammt.



Figura 18.



Figura 19, 20 y 21.

Figuras 22-29. 16 meses de tratamiento, cambio de aparatología: Modelador Elástico de Bimler.



Figura 22.



Figura 23.



Figura 25.



Figura 24.



Figura 26.



Figura 27.



Figura 28.



Figura 29.

44 NUESTRO OBJETIVO FINAL ES EL RESTABLECIMIENTO DE LA RESPIRACIÓN, FONACIÓN, MASTICACIÓN Y DEGLUCIÓN

Evolución del tratamiento (Figuras 30-37, Tablas 4-6, Gráfico 2):

- La función respiratoria, lingual y labial fueron re-

cuperando su equilibrio. Las arcadas dentarias y su hueso alveolar mostraron un buen proceso de remodelamiento y expansión dados por la recuperación paulatina de las funciones respiratoria y deglutoria y al estímulo transversal ejercido por el contacto de las superficies de acrílico de la aparatología bimaxilar funcional en cada deglución (recordar que esta se da de 1.000 a 2.000 veces al día) y en posición de reposo.

- La mordida abierta anterior se fue cerrando a un ritmo biológico correcto debido a que el agente etiológico de la misma (la interposición lingual) fue adoptando la posición alta correcta.

- En sentido sagital la corrección del hábito de interposición del labio inferior dio paso a la remodelación alveolar y por consiguiente la corrección de la distorrelación mandibular hacia una normo relación

- La sobremordida en el sector lateral (canino), dada la egresión de los sectores posteriores, se vio corregida.

- Recuperación del cierre bilabial por rehabilitación fundamentalmente del músculo mentoniano.

Figuras 30-35. 22 meses de tratamiento.



Figura 30.



Figura 31.



Figura 32.



Figura 33.



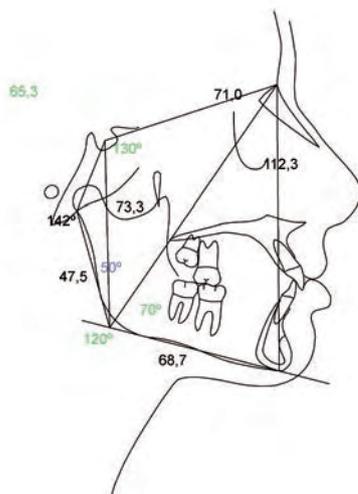
Figura 34.



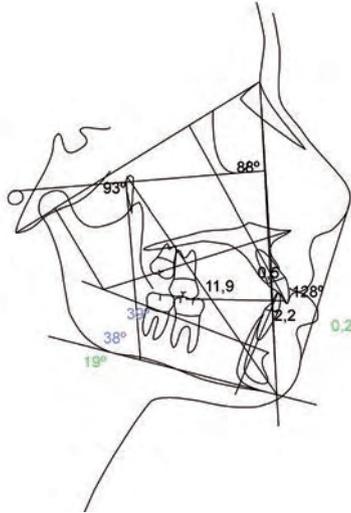
Figura 35.

Figura 36 y Tabla 4. Análisis de Bjork Jarabak.

Análisis de Jarabak



Medidas			
Medida:	Valor	Media	Dif
Ángulo de la silla	130°	122° ± 5°	8°
Ángulo articular	142°	143° ± 6°	-1°
Ángulo goniaco	120°	130° ± 7°	-10°
Suma total 1-2-3	392,4	396,0 ± 6,0	-3,6
Ángulo goniaco superior	50°	54° ± 2°	-3°
Ángulo goniaco inferior	70°	73° ± 3°	-3°
Base craneal posterior	29,7	32,6 ± 3,0	-3,0
Altura de la rama	47,5	45,1 ± 5,0	2,4
Base craneal anterior	71,0	72,1 ± 3,0	-1,1
Cuerpo mandibular	68,7	72,1 ± 5,0	-3,4
Altura facial posterior	73,3	77,5 ± 7,5	-4,2
Altura facial anterior	112,3	112,5 ± 7,5	-0,2
A.Fac.Post / A.Fac.Ant	65,3	63,5 ± 1,5	1,8
B.Cr.Post / Altura Rama	0,6	0,8 ± 0,3	-0,1



LA FUNCIÓN RESPIRATORIA, LINGUAL Y LABIAL FUERON RECUPERANDO SU EQUILIBRIO

Análisis de Ricketts Resumido

Maxilar Inferior			
Medida:	Valor	Media	Dif
Eje Facial	93°	90° ± 3°	3°
Profundidad Facial	88°	88° ± 3°	1°
Ángulo Plano Mandibular	19°	26° ± 4°	-6°
Altura Facial Inferior	39°	47° ± 4°	-8°
Arco Mandibular	38°	27° ± 4°	11°

Maxilar Superior			
Medida:	Valor	Media	Dif
Convexidad	0,5	1,7 ± 2,0	-1,2
Profundidad Maxilar	89°	90° ± 3°	-1°

Dientes			
Medida:	Valor	Media	Dif
Protrusión II	2,2	1,0 ± 2,3	1,2
Inclinación II	25°	22° ± 4°	3°
Posición Molar Superior	11,9	13,6 ± 3,0	-1,7
Extrusión II	3,0	1,3 ± 2,0	1,7
Angulo Interincisivo	128°	132° ± 6°	-4°

Perfil Blando			
Medida:	Valor	Media	Dif
Protrusión Labial	0,2	-2,3 ± 2,0	2,5

Índice de Vert

Grupo Vert			
Medida:	Valor	Media	Dif
Eje Facial	93°	90° ± 3°	3°
Profundidad Facial	88°	88° ± 3°	1°
Ángulo Plano Mandibular	19°	26° ± 4°	-6°
Altura Facial Inferior	39°	47° ± 4°	-8°
Arco Mandibular	38°	27° ± 4°	11°

Figura 37 y Tabla 5. Análisis de Ricketts resumido.

Análisis de Ricketts

Problema Dentario			
Medida:	Valor	Media	Dif
Relación Molar	-1,7	-3,0 ± 3,0	1,3
Relación Canina	-1,2	-2,0 ± 3,0	0,8
Overjet	3,3	2,5 ± 2,5	0,8
Overbite	4,0	2,5 ± 2,5	1,5
Extrusión II	3,0	1,3 ± 2,0	1,7
Angulo Interincisivo	128°	132° ± 6°	-4°

Problema Esquelético			
Medida:	Valor	Media	Dif
Convexidad	0,5	1,7 ± 2,0	-1,2
Altura Facial Inferior	39°	47° ± 4°	-8°

Problema Dento-Esquelético			
Medida:	Valor	Media	Dif
Posición Molar Superior	11,9	13,6 ± 3,0	-1,7
Protrusión II	2,2	1,0 ± 2,3	1,2
Protrusión IS	5,3	3,5 ± 2,3	1,8
Inclinación II	25°	22° ± 4°	3°
Inclinación IS	26°	28° ± 4°	-2°
Alteración Plano Oclusal	-2,9	0,8 ± 3,0	-3,7
Inclinación Plano Oclusal	20°	23° ± 4°	-3°

Problema Estético			
Medida:	Valor	Media	Dif
Protrusión Labial	0,2	-2,3 ± 2,0	2,5
Longitud Labio Superior	22,5	24,5 ± 2,0	-2,0
Comisura Labial a Plano Oclusal	-3,5	-3,3 ± 2,0	-0,2

Problema Determinante			
Medida:	Valor	Media	Dif
Profundidad Facial	88°	88° ± 3°	1°
Eje Facial	93°	90° ± 3°	3°
Cono Facial	73°	68° ± 4°	5°
Ángulo Plano Mandibular	19°	26° ± 4°	-6°
Profundidad Maxilar	89°	90° ± 3°	-1°
Altura Maxilar	62°	54° ± 3°	8°
Inclinación Plano Palatal	-3°	1° ± 4°	-4°

Estructura Interna			
Medida:	Valor	Media	Dif
Deflexión Craneal	27°	27° ± 3°	-0°
Longitud Craneal	59,3	56,3 ± 2,5	3,0
Altura Facial Posterior	58,1	56,3 ± 3,3	1,8
Posición Rama Ascendente	73°	76° ± 3°	-3°
Localización del Porion	-41,2	-39,6 ± 2,2	-1,6
Arco Mandibular	38°	27° ± 4°	11°
Long. Cuerpo Mandibular	64,1	67,6 ± 2,7	-3,4

Tabla 6. Análisis de Ricketts.

Nombre Medida	Valor	Media	Vert	Tipo	DÓLICO	MESO	BRAQUI
Eje Facial	92,5	90,0	0,8	MESO		■	
Profundidad Facial	88,4	87,5	0,3	MESO		■	
Angulo Plano Mandibul.	19,0	25,5	1,4	BRAQUI			■
Altura Facial Inferior	38,5	47,0	2,1	BRAQUI			■
Arco Mandibular	38,2	26,8	2,9	BRAQUI			■

VERT = 1,5 Braqui Facial Severo.

Gráfico 2.

BIBLIOGRAFÍA

- Rivero JC.** Diagnóstico y tratamiento precoz: actuación a tiempo. *Ortodoncia Clínica*. 2004; 7 (2): 90-96
- Tausche, Luck, Harzer.** Prevalence of malocclusions in early mixed dentition. *Eur Orth Soc*. vol 26-3.
- Carlson D.** Biological rationale of early treatment of dentofacial deformities *AJODO* Feb 8-10-2002.
- Orrego C, Herbet M.** Efectos clínicos en ortopedia funcional de los maxilares. *Odontología Sanmarquina*. Vol8, n. 1, p. 23-27, mayo 2014. ISSN 1609-8617. Disponible en: <<http://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/odont/article/view/3131/2613>>. Fecha de acceso: 29 oct. 2017 doi:<http://dx.doi.org/10.15381/os.v8i1.3131>.
- Andresen V.** The Norwegian system of functional gnato-orthopedics. *Acta Gnathol*, 1936, 1: 5-36.
- Moss M, Salentijn L.** The primary role of functional matrices in facial growth. *Am J Orthod*, 1969, 55: 566.
- Petrovik AG.** Teoría del servosistema. En *Ortopedia dentofacial con aparatos funcionales*. Madrid. Harcourt Brace. 1998, 13-63.
- Woodside D.** Do functional appliances have an orthopedic effect?, *AJODO*, 1998, (1): 11-1.
- Gregoret J, Tuber E,** *Ortodoncia y cirugía ortognática. Diagnóstico y planificación*; 2ª. Ed. Amolca. Venezuela. 2014.