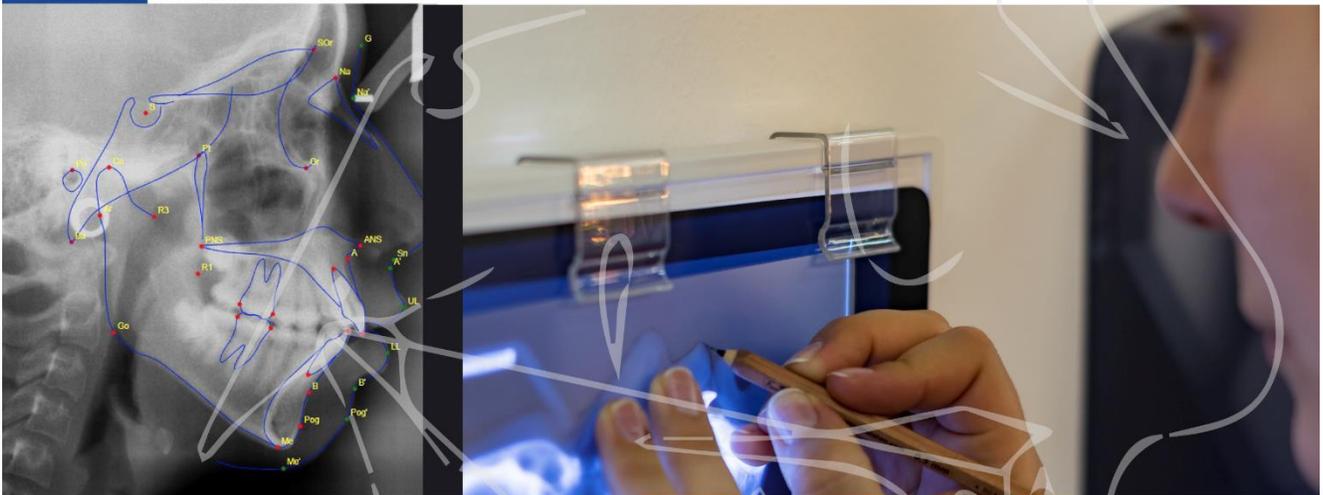




FACULTAD
ODONTOLOGÍA
UNIVERSIDAD DE CHILE



INTRODUCCIÓN A LA CEFALOMETRÍA

Texto Guiado de Auto Aprendizaje

2024

Departamento del Niño
y Ortopedia Dentomaxilar
Área de Ortodoncia

TEXTO GUIADO DE AUTO APRENDIZAJE

INTRODUCCIÓN A LA CEFALOMETRÍA

Editores:

Prof. Dr. Cristian Vergara Núñez

Prof. Dr. Cristian Navarrete Contreras

Asesores:

Oficina de Educación Odontológica: Prof. Dra. Ximena Lee Muñoz

Servicio de Radiología: Prof. Dr. Juan Estay Larenas

Kinesiología: Prof. Klgo. Alejandro Fernández de la Reguera Donoso

Santiago de Chile, 2024

INTRODUCCIÓN A LA CEFALOMETRÍA. TEXTO GUIADO DE AUTOAPRENDIZAJE

Autores: Osvaldo Gallardo Espina y Mauricio Rosenberg Díaz

Editores: Cristian Vergara Núñez y Cristian Navarrete Contreras

Asesores: Ximena Lee Muñoz, Juan Estay Larenas y Alejandro Fernández de la Reguera Donoso

Sello editorial: Universidad de Chile (978-956-19).

Este documento no puede ser comercializado.

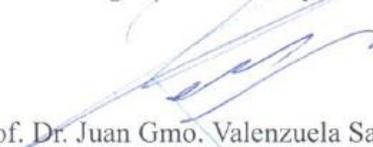
© Santiago, Chile, 28 de marzo de 2024

ISBN: 978-956-19-1299-1

Publicación electrónica: SISIB Universidad de Chile

DOI: <https://doi.org/10.34720/pjjj-d497>

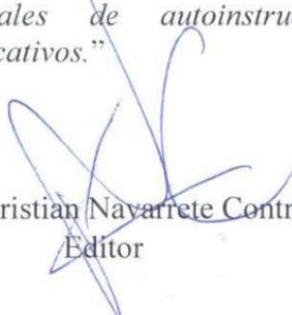
"Éste Manual tiene los alcances y límites de haber sido elaborado reconociendo aquellos Maestros, cuyos estudios y trabajos Cefalométricos han sido y serán importantes guías en el trabajo étnico".


Prof. Dr. Juan Gmo. Valenzuela Salas,
Director

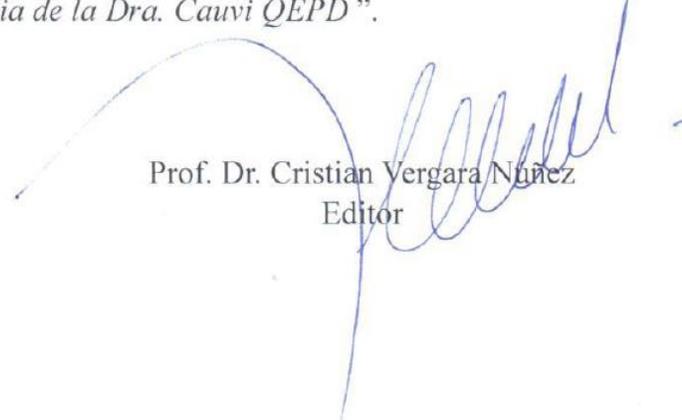
Programa conducente al Título Profesional de
Especialista en Ortodoncia y Ortopedia Dento
Máxilo Facial



"De ideas simples pueden salir interesantes propuestas...así nació la idea de revisar los manuales de cefalometría del departamento, rescatando los autores y sus ideas originales...logrando un exhaustivo trabajo colaborativo entre docentes, alumnos y maestros...para obtener, por una parte, este producto que será de gran utilidad para los estudiantes, por la otra, mantener la tradición del área de ortodoncia de elaborar manuales de autoinstrucción como instrumentos educativos."


Prof. Dr. Cristian Navarrete Contreras
Editor

"En la edición del manual original de 1988, los Profesores Dra. Doris Cauvi y Dr. Ronald Madsen fueron parte de los Consultores de ese texto. Agradezco al Dr. Madsen recibirme en su oficina para este trabajo actualizado y guiarme para esclarecer algunos contenidos. Dedico este trabajo a la memoria de la Dra. Cauvi QEPD".


Prof. Dr. Cristian Vergara Nuñez
Editor

PARA LOS ESTUDIANTES QUE USEN ESTE MANUAL

Este texto puede ser usado por Estudiantes de Odontología de Pregrado, Diplomado y Postítulo. Sus docentes guías le darán la profundidad a los contenidos en cada nivel de aprendizaje.

Este manual se basa en el Texto de Auto enseñanza: Aplicación de la Ficha Cefalométrica del Área de Ortopedia Dento-Maxilar de los autores: Dr. Osvaldo Gallardo E. y Dr. Mauricio Rosenberg D, de 1988.

Muchas generaciones de dentistas y especialistas en distintas disciplinas de la profesión odontológica hemos estudiado en base a este clásico documento. A pesar del advenimiento de nuevas tecnologías informáticas y últimamente el uso cada vez más masivo de la Inteligencia Artificial, los contenidos del texto de autoaprendizaje de nuestra Escuela siguen siendo útiles a las nuevas generaciones.

En ese documento clásico, participaron como Profesores Responsables los Dres. Raúl Carvajal A, y la Dra. Tania Urbina, el Docente Guía fue el Dr. Carlos Yazigi O, la Dirección de Arte estuvo a cargo del Sr. Juan Calderón R, la Producción Gráfica Sr. Pedro Cortés, la Composición IBM Srta. Vivian Amaro. Fueron Consultores la Prof. Dra. Doris Cauvi León, el Prof. Dr. Jorge Pavic M. y el Prof. Dr. Ronald Madsen P.

En esta versión 2024, se han actualizado algunos contenidos y mantenido sin cambios otros, demostrando su vigencia y permitiendo que el esfuerzo de todos los actores que le dieron vida siga ayudando a comprender las bases de la cefalometría en ortodoncia. Se ha mantenido la estética del documento en cuanto a texto y los esquemas nuevos se basan en el diseño anterior.

Como editores, esperamos sinceramente que este texto le sea útil y le permita aprender las bases de la interesante temática de la Cefalometría en Ortodoncia.

¡Buena suerte con su estudio!

Este manual ha sido revisado por las y los estudiantes de la Especialidad de Ortodoncia del Primer Año de la Cohorte 2023-2025, a quienes les agradecemos su trabajo y dedicación.

Trabajaron con este manual y nos retroalimentaron una vez terminado el Crédito de Fundamentos de Cefalometría.

¡Muchas gracias!

Alvial Vergara, Lucía Paz de Jesús

Araneda Villalobos, Valentina Fernanda Delia

Barrientos García, Camila Francisca

Contreras Pinochet, Constanza Andrea

Devia Bastías, Matías Sebastián

Durán Barría, Francisca Paola

Garcés Alvear, Gonzalo Andrés

Gudenschwager Arévalo, Alexandro Nicolás

Meneses Aguilera, Sebastián Eduardo

Sáenz López, Nicole Carolina

Saravia Valenzuela, Diego Alejandro

Solar López, Melissa Arlette

Toledo Lay, Sebastián Xiao Lung

Urrutia Rodríguez, Javiera Alejandra

Vega Arenillas, Valentina

ÍNDICE

Introducción: la Telerradiografía y el Cefalograma	8
Identificación de estructuras anatómicas trazadas en una telerradiografía lateral.....	9
I. ESTRUCTURA CRANEAL ESQUELETAL	10
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°1	12
Deflexión Craneal	13
EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°2	16
II. ESTRUCTURA MAXILAR ESQUELETAL, HORIZONTAL.....	17
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°3	19
Tamaño del Maxilar (Zambrano y Madsen)	21
Longitud Maxilar Efectiva (McNamara).....	22
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°4	23
III. ESTRUCTURA MANDIBULAR ESQUELETAL, HORIZONTAL	24
EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°5	29
Ángulo SNB (Steiner).....	30
Ángulo Facial (Ricketts)	30
Ángulo Goniaco (Schwarz)	31
Tamaño Mandibular (Zambrano y Madsen)	31
Longitud Mandibular Efectiva (Mc Namara)	32
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°6	33
IV. RELACIÓN MAXILAR Y MANDIBULAR VERTICAL.....	34
Inclinación del Maxilar Superior(Björk).....	34
Rotación Mandibular (Steiner).....	35
Altura Facial Anteroinferior (Mc Namara).....	36
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°7	38
V. RELACIÓN MAXILAR Y MANDIBULAR HORIZONTAL	39
Ángulo ANB (Steiner)	39
Relación de Wits (Jacobson)	39
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°8	41
VI RELACIÓN DENTAL MAXILAR	42
EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°9	43

Inclinación Incisivo Superior (Schwarz).....	44
Posición Incisivo Superior (Downs).....	44
Posición Incisivo Superior (Madsen).....	45
Ángulo Interincisivo (Downs).....	45
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°10.....	46
VII. RELACIÓN DENTAL MANDIBULAR.....	47
EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°11.....	48
Inclinación Incisivo Inferior (Downs).....	49
Posición Incisivo Inferior (Ricketts).....	50
Posición Incisivo Inferior (Madsen).....	50
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°12.....	51
VIII. RELACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS.....	52
Plano Estético (Ricketts).....	53
Prominencia Labial (Burstone).....	53
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°13.....	54
IX.- RELACIÓN CRANEOCERVICAL (Rocabado).....	55
a. Relación Cráneo vertebral.....	56
b. Espacios Funcionales craneocervicales.....	57
Posición Hueso Hioides.....	58
c.1.- Triangulo Hioideo.....	58
c.2.- Relación con Curvaturas Fisiológicas de la Columna.....	58
c.3.- Relación con posición de la Lengua.....	58
d. Lordosis Cervical.....	59
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°14.....	60
REFERENCIAS.....	62
ANEXOS.....	63
El equipo para tomar telerradiografías.....	63
Toma de la radiografía.....	67
Técnica para el trazado del cefalograma.....	69

Introducción: la Telerradiografía y el Cefalograma

Todo paciente que va a recibir un tratamiento de Ortodoncia necesita, entre otros, un estudio radiográfico total, que comprende a ambos maxilares y una Telerradiografía lateral derecha.

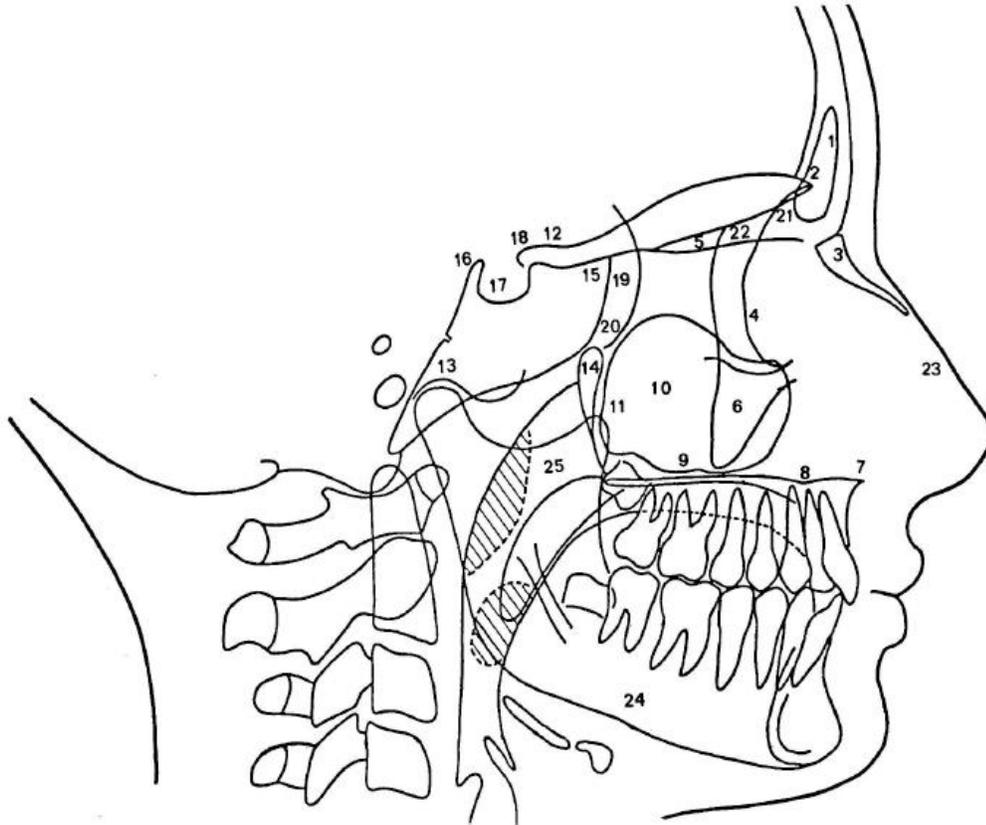
La Telerradiografía es un procedimiento radiográfico empleado en Odontología, que permite efectuar una técnica denominada Cefalometría, y de ella obtener medidas cráneo faciales del paciente. Está íntimamente relacionada con la técnica craneométrica utilizada ampliamente en Antropología para hacer mediciones directas en cráneos secos.

La técnica básica de Cefalometría fue usada por primera vez en la Especialidad de Ortodoncia por el Dr. B. Holly Broadbent en 1931.

La radiografía Cefalométrica es un procedimiento que sirve en Ortodoncia como ayuda en el diagnóstico y plan de tratamiento tanto preventivo como correctivo, ya que permite:

1. Observar el crecimiento de los distintos componentes óseos del cráneo y de la cara; dirección del crecimiento de los maxilares y sus incrementos de acuerdo a la edad.
2. Reconocer clínicamente las anomalías cráneo faciales que presentan los pacientes.
3. Enfrentar los cambios producidos por el tratamiento ortodóncico; por el crecimiento propio del paciente y valorar los resultados obtenidos al término del caso, utilizando la superposición seriada.

Identificación de estructuras anatómicas trazadas en una telerradiografía lateral

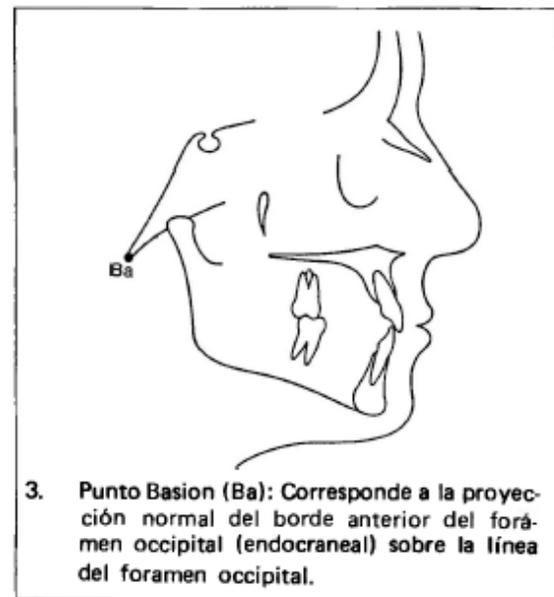
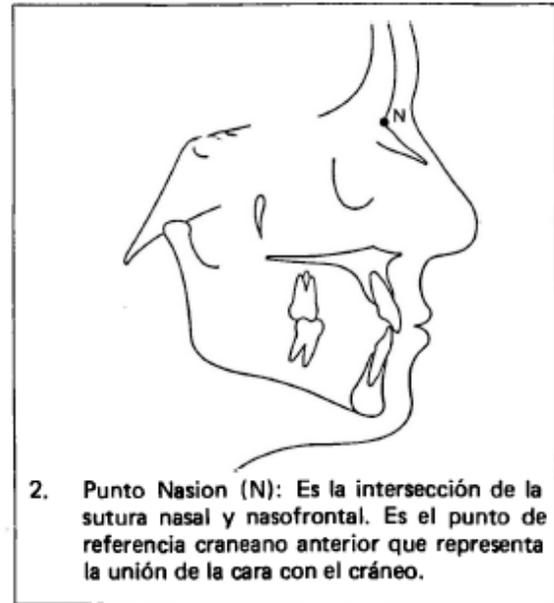
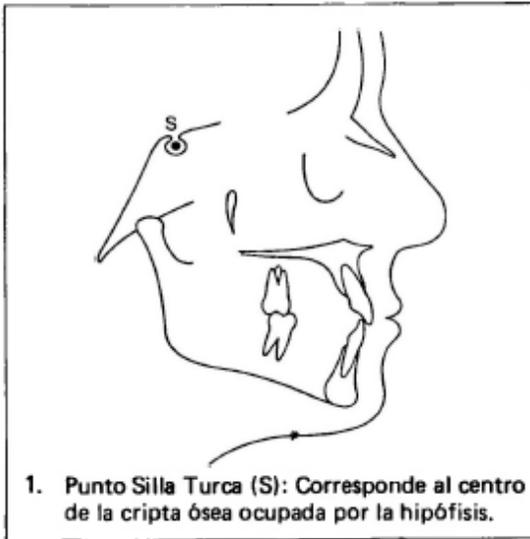


- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1. PARED ANTERIOR DEL SENO FRONTAL | 14. FOSA PTERIGOMAXILAR |
| 2. PARED POSTERIOR DEL SENO FRONTAL | 15. PARED ANTERIOR DEL SENO ESFENOIDAL. |
| 3. HUESOS PROPIOS DE LA NARIZ | 16. APOFISIS CLINOIDE POSTERIOR |
| 4. REBORDES ORBITALES | 17. SILLA TURCA |
| 5. LABERINTO ETMOIDAL | 18. APOFISIS CLINOIDES ANTERIORES |
| 6. MALARES | 19. SENO ESFENOIDAL |
| 7. ESPINA NASAL ANTERIOR | 20. PARED ANTERIOR DE LA FOSA CEREBRAL MEDIA |
| 8. PALADAR DURO | 21. TECHO DE LA ORBITA |
| 9. PISO DE LAS FOSAS NAALES | 22. PARTE ANTERIOR DEL PLANO ESFENOIDAL (LAMINA CRIBOSA) |
| 10. SENO MAXILAR | 23. PERFIL BLANDO |
| 11. PARED POSTERIOR DEL SENO MAXILAR | 24. CUERPO MANDIBULAR |
| 12. PISO DE LA FOSA CEREBRAL MEDIA | 25. RAMA MANDIBULAR |
| 13. APOFISIS BASILAR DEL OCCIPITAL | |

I. ESTRUCTURA CRANEAL ESQUELETAL

I.1.- PUNTOS EN TEJIDOS DUROS CRANEANOS

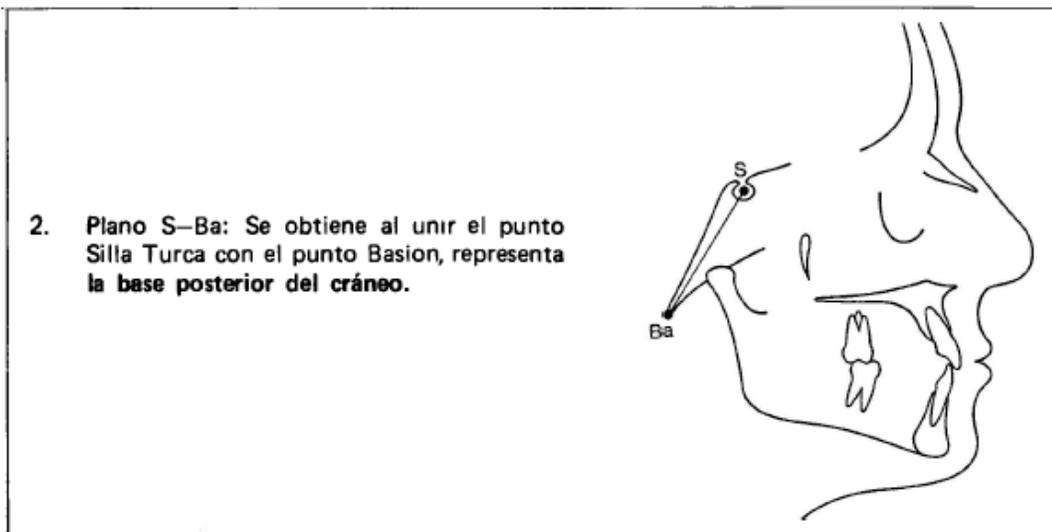
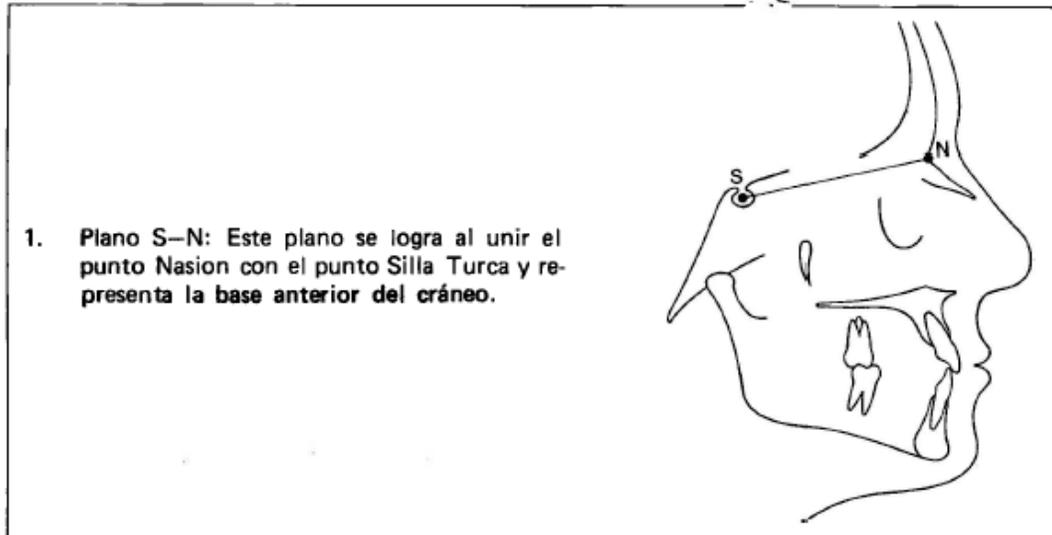
1. Silla Turca : S
2. Nasion : N
3. Basi3n : Ba



I.2.- PLANOS CEFALOMÉTRICOS

Se obtienen al unir determinados puntos de referencia y estos son dos para la estructura craneal esquelética.

1. Plano Silla – Nasion (S–N)
2. Plano Silla – Basion (S–Ba)



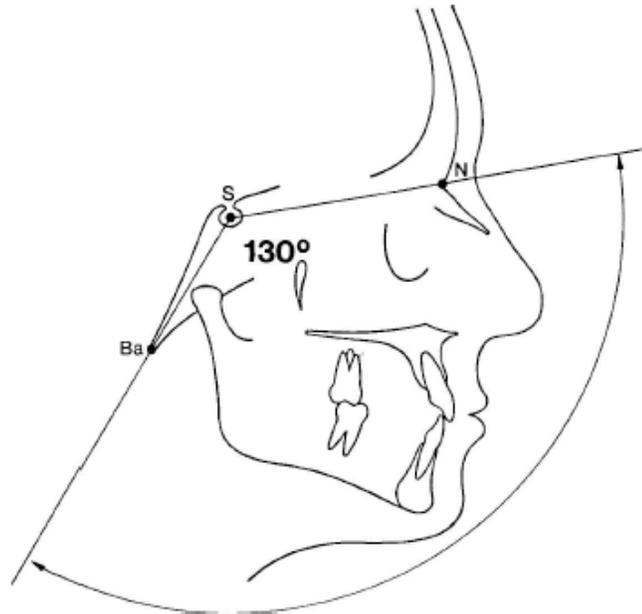
EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°1



En el esquema siguiente ubique y nombre los puntos craneanos descritos anteriormente y trace los planos S-N; S-Ba;

I.3.- ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

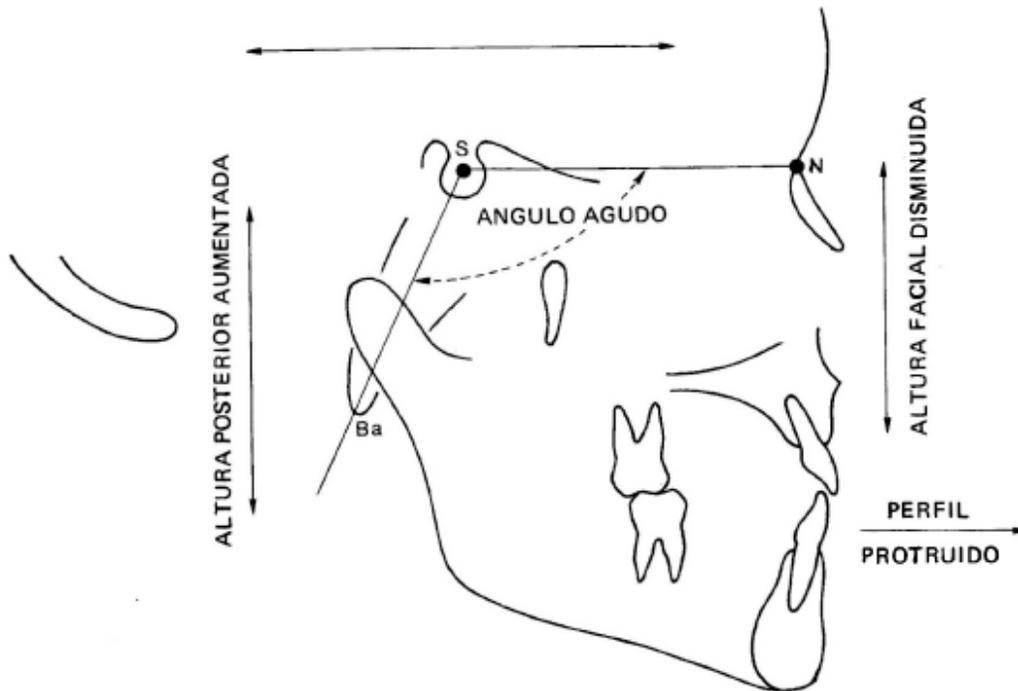
Deflexión Craneal : está representado por el ANGULO BaSN, que interpreta el valor obtenido del ángulo base del cráneo.



FACTOR DE MEDICION	NORMA CEFALOMETRICA
Base de cráneo Angulo Ba-SN	Extranjero 130° Chileno 131° ± 5

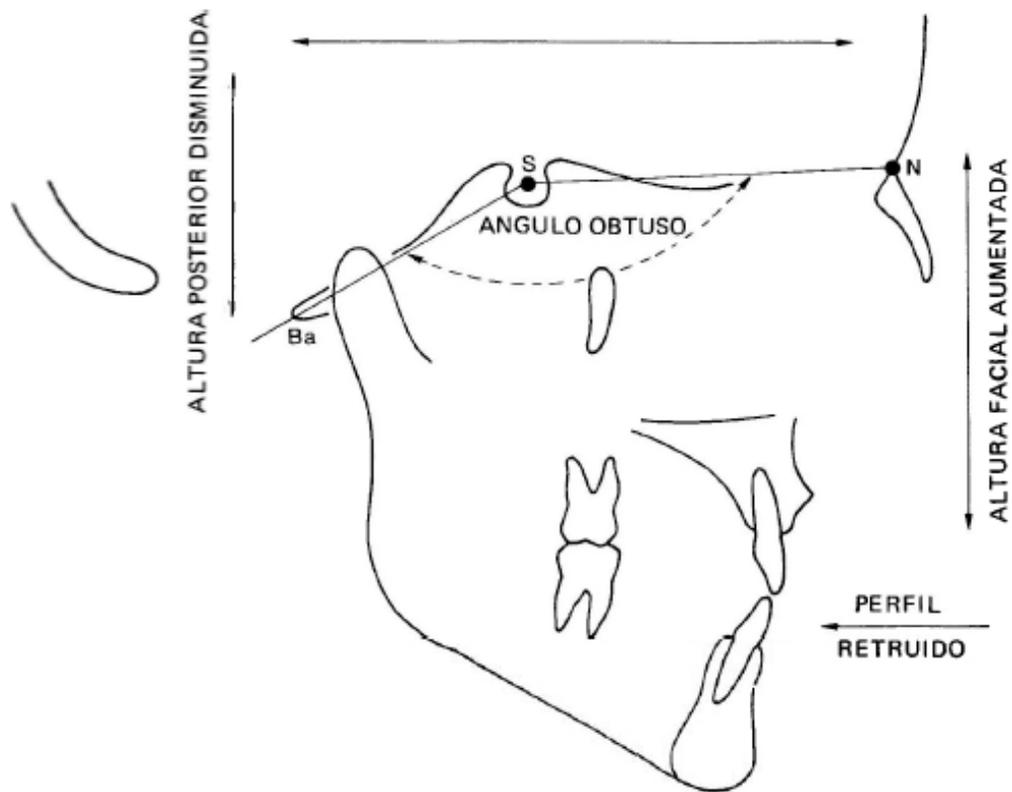
INTERPRETACION: Significa coordinación entre el desarrollo modelador de la cara y la flexión de la base craneal.

PROFUNDIDAD DE LA BASE CRANEANA DISMINUIDA



- Si el ángulo BaSN está disminuído ($-$ de 130°) el paciente puede presentar:
 - a. Frente prominente.
 - b. Altura facial disminuida
 - c. Altura posterior aumentada
 - d. Profundidad de la base craneana disminuida.
 - e. Perfil protruido

PROFUNDIDAD DE LA BASE CRANEANA AUMENTADA



- En caso del ángulo $BaSN$ aumentado ($+ > 130^\circ$), el paciente puede presentar:
- Frente retruida
 - Altura facial aumentada.
 - Altura posterior disminuida.
 - Profundidad de la base craneana aumentada.
 - Perfil retruido

EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°2

Indique las características morfoesqueletales de un paciente que presenta un ángulo de base de cráneo de 120° siendo de 130° lo normal.

Verifique si su respuesta está correcta

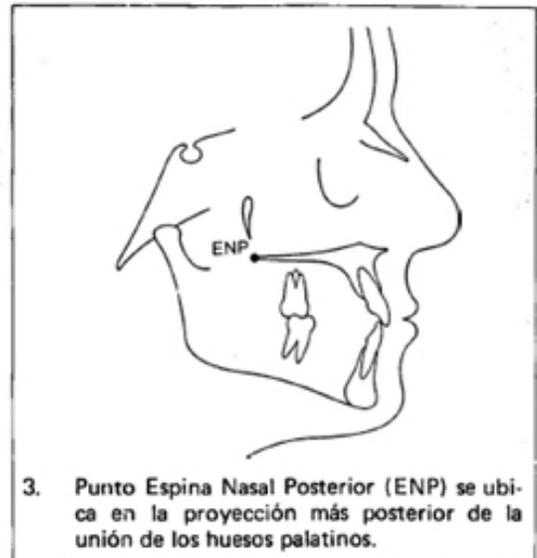
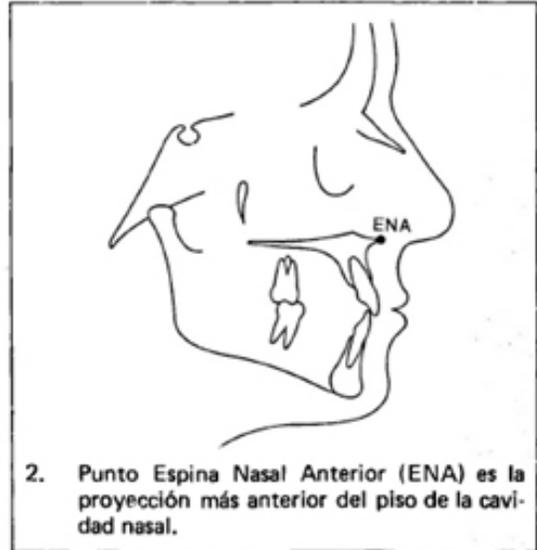
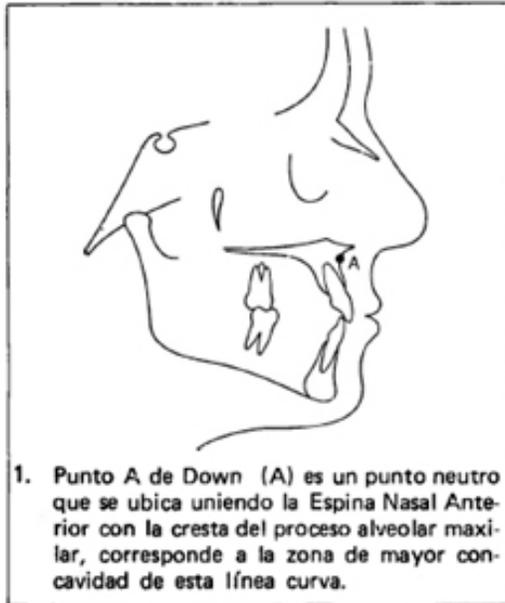
Si Ud. respondió las 5 características, ¡Felicitaciones! Siga adelante.

Si Ud. cometió errores, revise los contenidos relacionados con el ángulo base de cráneo
¡No se desanime y vuelva a hacer este ejercicio!

II. ESTRUCTURA MAXILAR ESQUELETAL, HORIZONTAL

II. 1.- PUNTOS MAXILARES

1. Punto A de Downs (A)
2. Punto Espina Nasal Anterior (ENA)
3. Punto Espina Nasal Posterior (ENP)

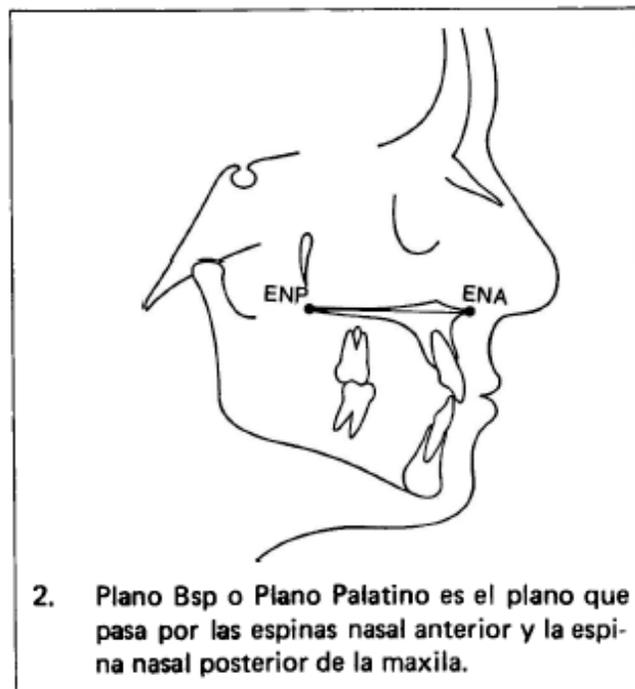
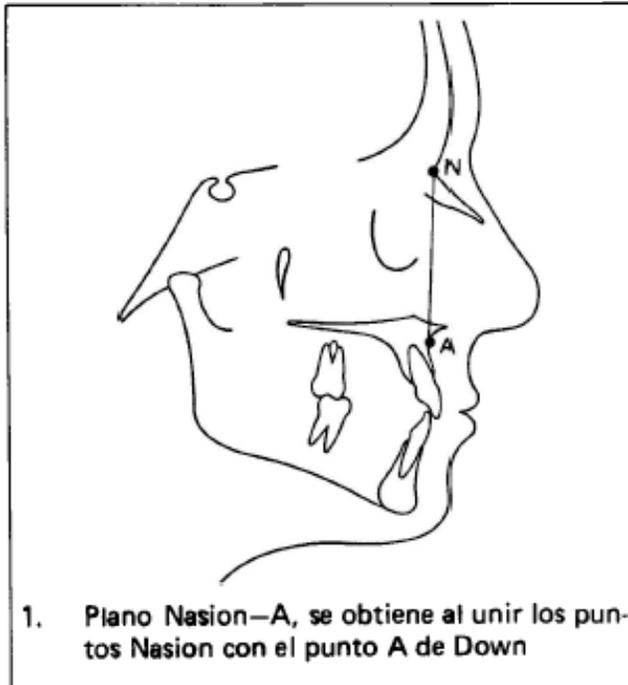


Aprende más



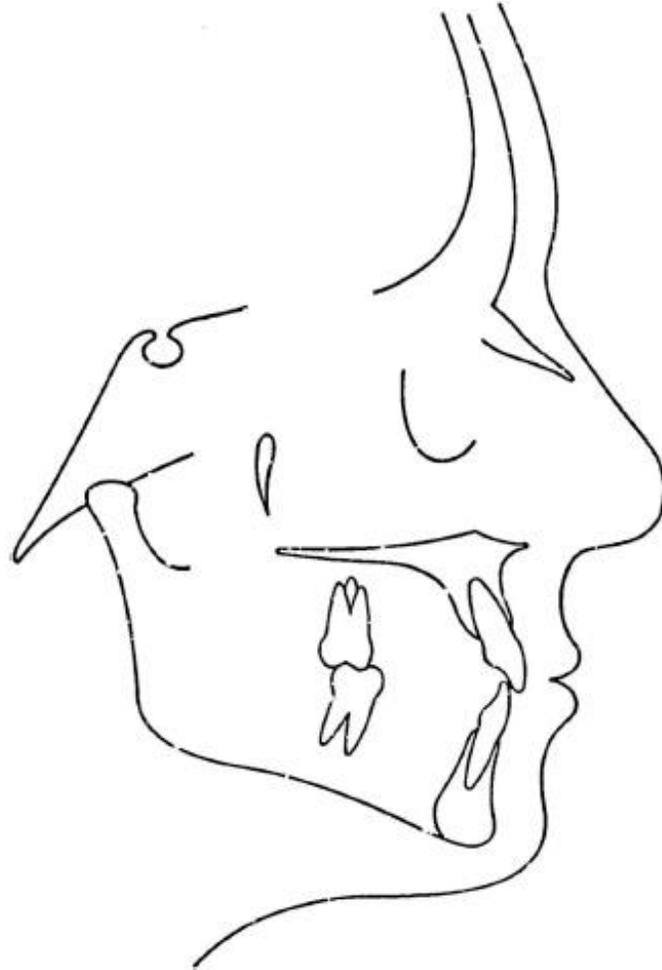
II.2. PLANOS MAXILARES

1. Plano Nasion Punto A. (NA)
2. Plano Espina Nasal Anterior-
Espina Nasal Posterior. (Bsp)



EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°3

En el esquema siguiente ubique y nombre los puntos y planos descritos anteriormente.

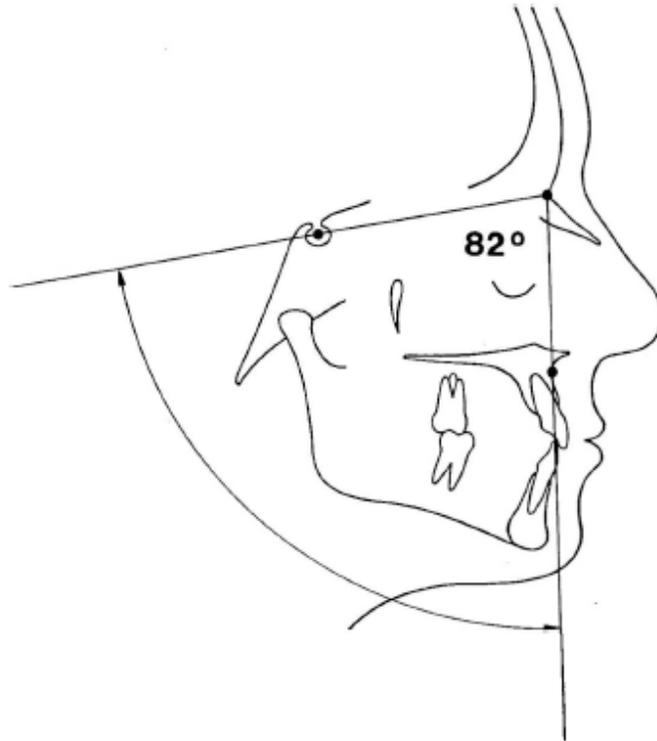


Compare sus respuestas con los esquemas mostrados anteriormente.

Si cometió errores repase antes de seguir.

II.3. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

Posición del Maxilar: se indica por el
 Ángulo Silla - Nasion - Pto. A (SNA)



FACTOR DE MEDICION	NORMA CEFALOMETRICA	
Angulo SNA	Extranjero	82°
	Chileno	82° ± 3

INTERPRETACION: Angulo SNA relaciona la base apical superior respecto al cráneo.

Un ángulo mayor de 82° indica una protrusión maxilar o anteposición maxilar
 y un ángulo menor de éste indica retrusión maxilar o retroposición maxilar.

Aprende más

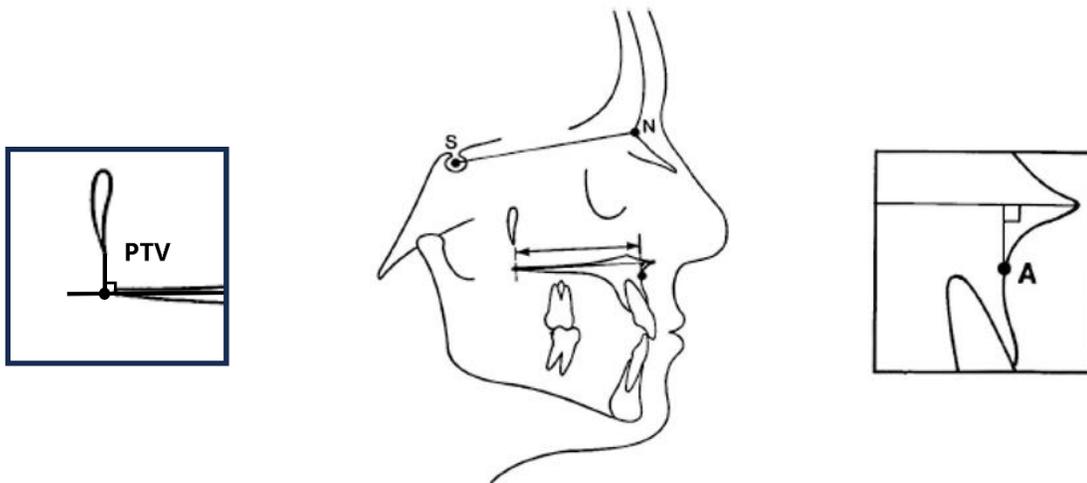


Tamaño del Maxilar (Zambrano y Madsen)

La longitud del Maxilar Superior en Chilenos, se obtiene multiplicando la distancia obtenida desde el punto Silla al Nasion en mm. por 0.67.

La longitud del maxilar superior se mide sobre el plano Bi espinal, sus extremos son:

- a) Punto anterior corresponde a la proyección perpendicular del punto A sobre el plano Bi Espinal (palatino)
- b) Punto posterior, corresponde a la proyección perpendicular del punto PTV sobre el plano Biespinal. El punto PTV correspondiente al límite anteroinferior de la fosa Pterigomaxilar (Tuberosidad Maxilar) y el plano Espinal



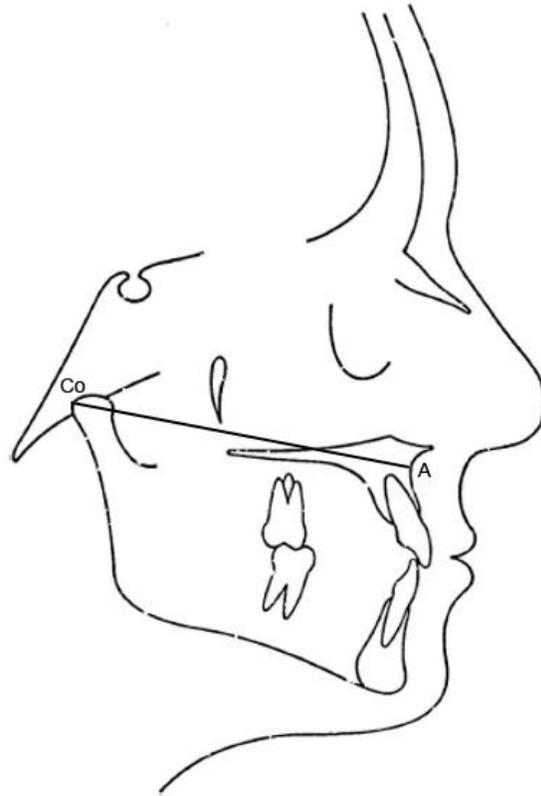
FACTOR DE MEDICION	NORMA CEFALOMETRICA
Dimensión del Maxilar	SN x 0,67 (Debe ser A-PTV) (Todas las edades)

INTERPRETACION: El "Debe ser" de longitud del maxilar superior es diferente para cada caso clínico. La ventaja de este método de evaluación es que indica la dimensión ideal del maxilar superior en relación a la dimensión de la base craneal de la persona a estudiar.

Longitud Maxilar Efectiva (McNamara)

Es la distancia desde el punto Condilion (punto más posterior y superior del contorno del cóndilo mandibular) al punto A, se llama también longitud medio facial.

Aprende más



FACTOR DE MEDICIÓN	NORMA CEFALOMÉTRICA
Longitud del Maxilar respecto al Cóndilo Mandibular	Mujeres: 91,0 mm D.S. ± 4,3 mm Hombres: 99,8 mm. D.S. ± 6,0 mm

INTERPRETACIÓN

Valores mayores que la norma indican tamaño maxilar aumentado y un perfil convexo; valores menores que la norma, tamaño maxilar disminuido y un perfil cóncavo.

Ver tabla en página N° 36

EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°4

1. La norma para el \angle SNA es de 82° ¿Si un cefalograma entrega un valor de 87° ¿Cuál es su interpretación cefalométrica?

2. Si Ud. tiene un SN de 56mm. y el maxilar midió 40mm. ¿Qué interpretación le da al resultado obtenido?

3. Según McNamara, si un valor de tamaño maxilar es mayor o menor que la norma ¿Cómo se expresa en el perfil?

Compare sus respuestas con los contenidos correspondientes.

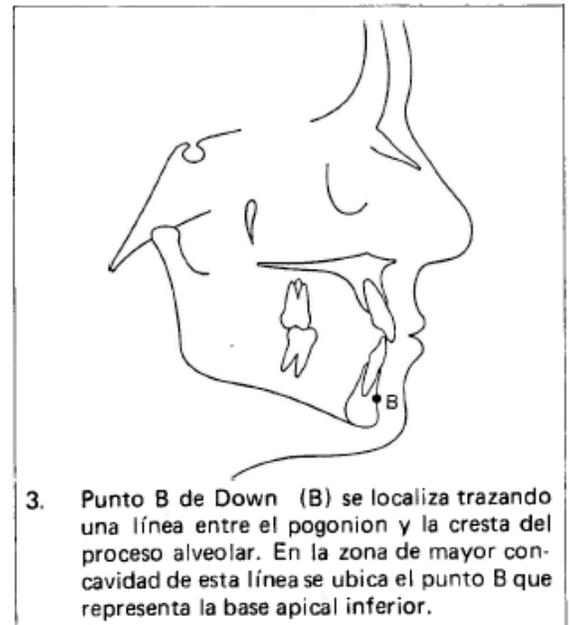
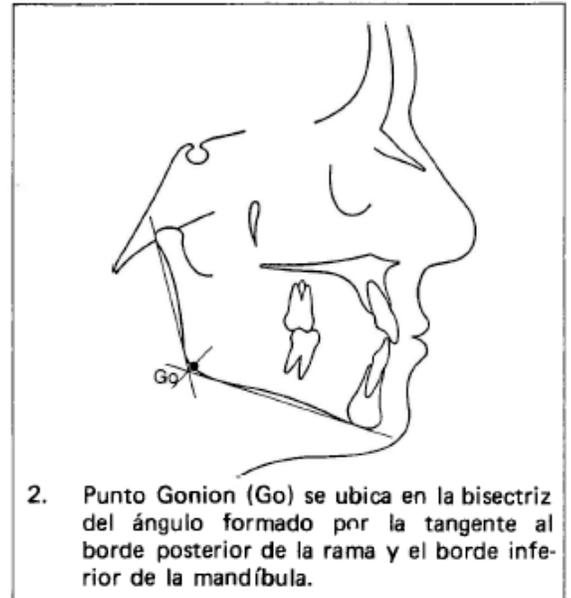
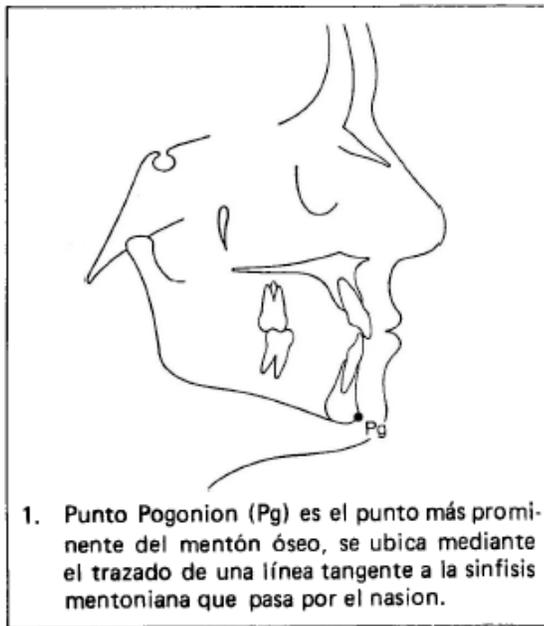
¿Coincidió con sus respuestas? ¡bien! siga adelante.

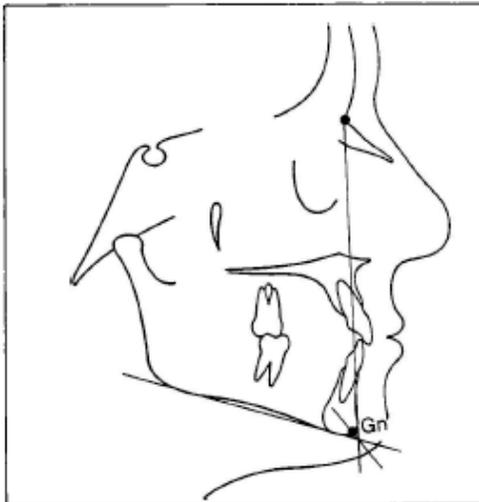
¿Tiene alguna duda? . Consulte con el profesor.

III. ESTRUCTURA MANDIBULAR ESQUELETAL, HORIZONTAL

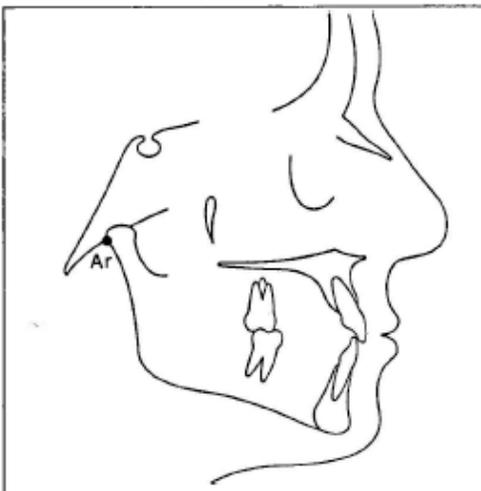
III. 1.- PUNTOS MANDIBULARES.

1. Punto Pogonion (Pg)
2. Punto Gonion (Go)
3. Punto B de Down (B)
4. Punto Gnation (Gn)
5. Punto Articularis (Ar)
6. Porion (Po)
7. Punto Orbitario (Or)





4. Punto Gnathion (Gn) se ubica en la bisectriz del ángulo formado por la tangente a los puntos más sobresalientes del borde inferior de la mandíbula y la línea nasión pogonion.

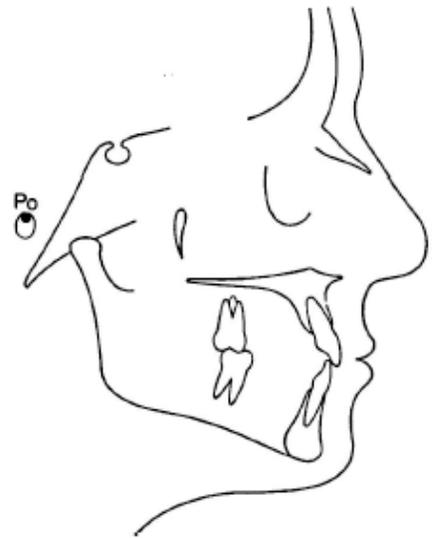


5. Punto Articularis (Ar) corresponde a un Pto. cefalométrico que se ubica en la intersección del borde posterior del cuello del condilo y la zona anteroinferior de la superficie basilar del occipital.

6.

Porión:

Corresponde a la parte superior del conducto auditivo externo óseo.



7.

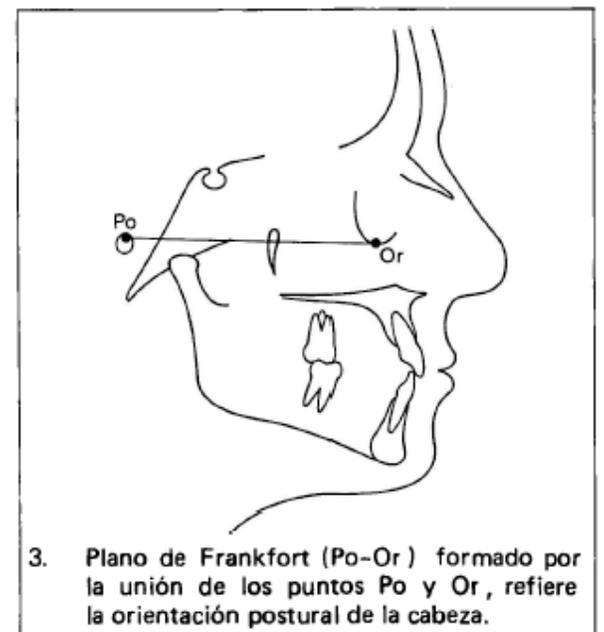
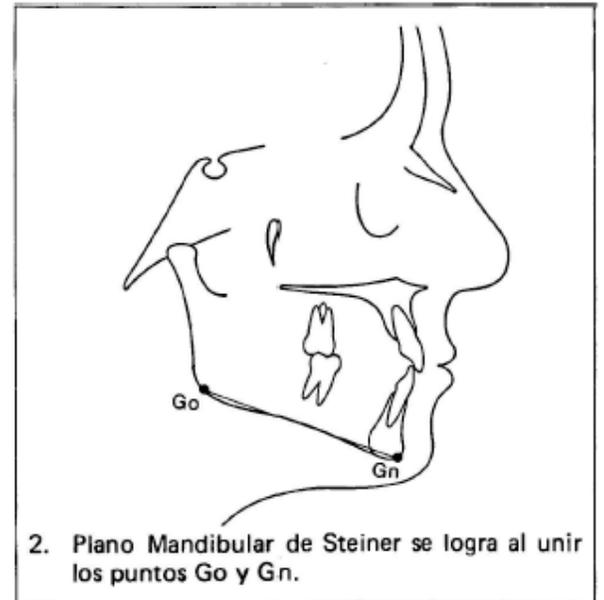
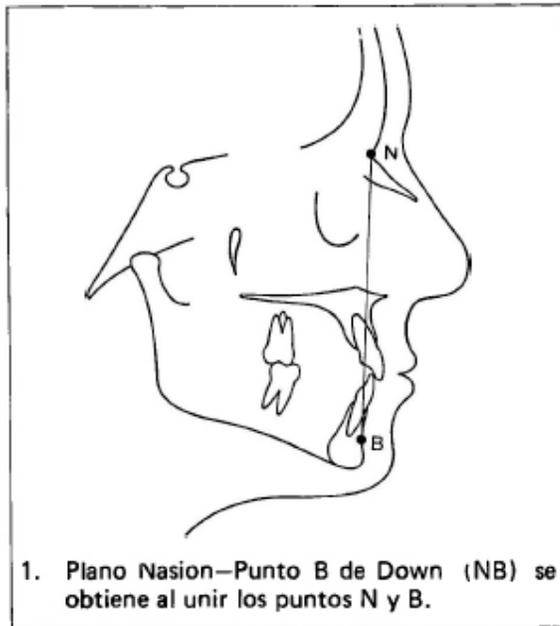
Punto orbitario:

Punto más inferior del reborde orbitario.



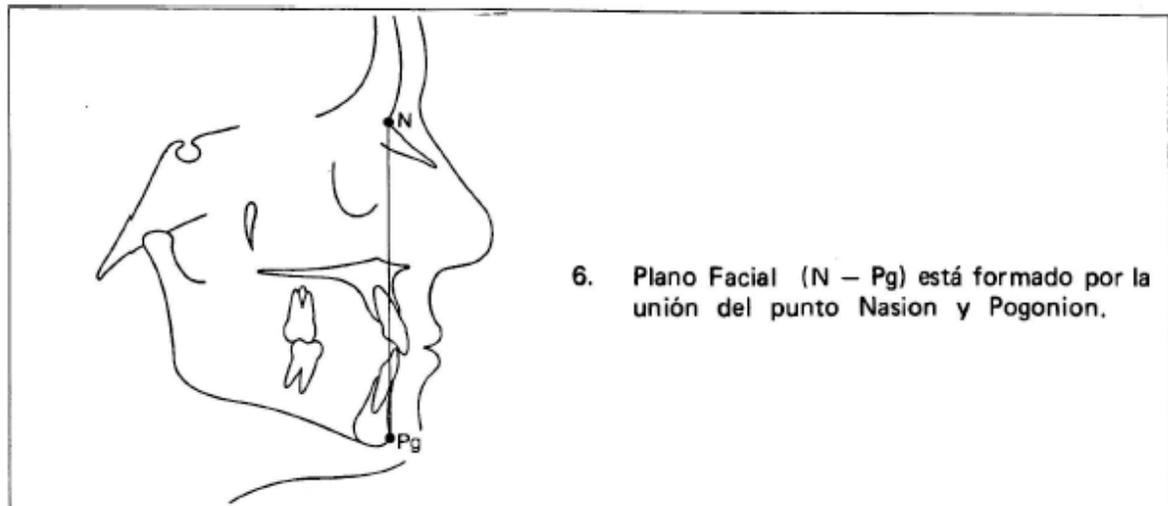
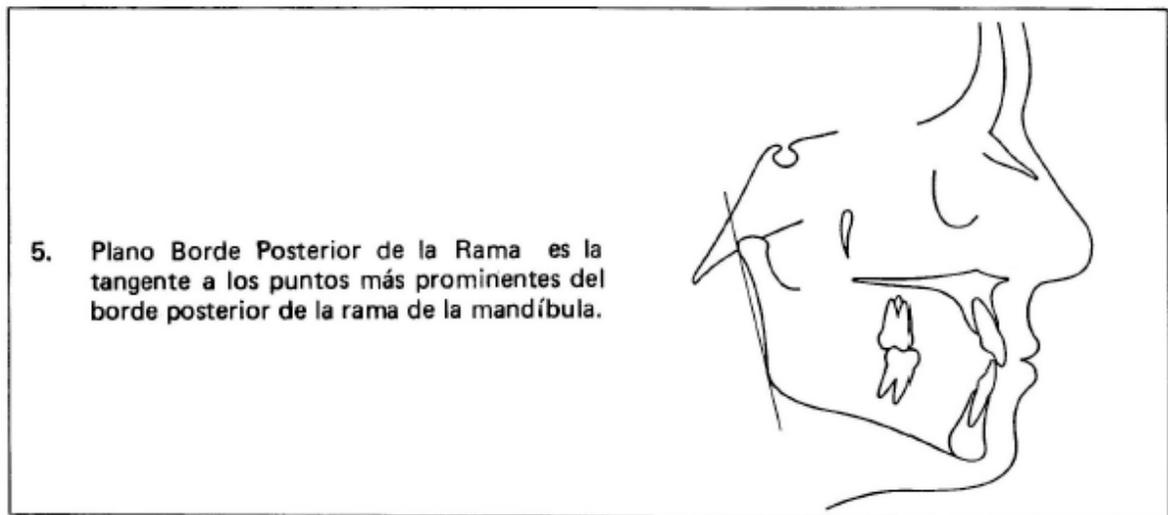
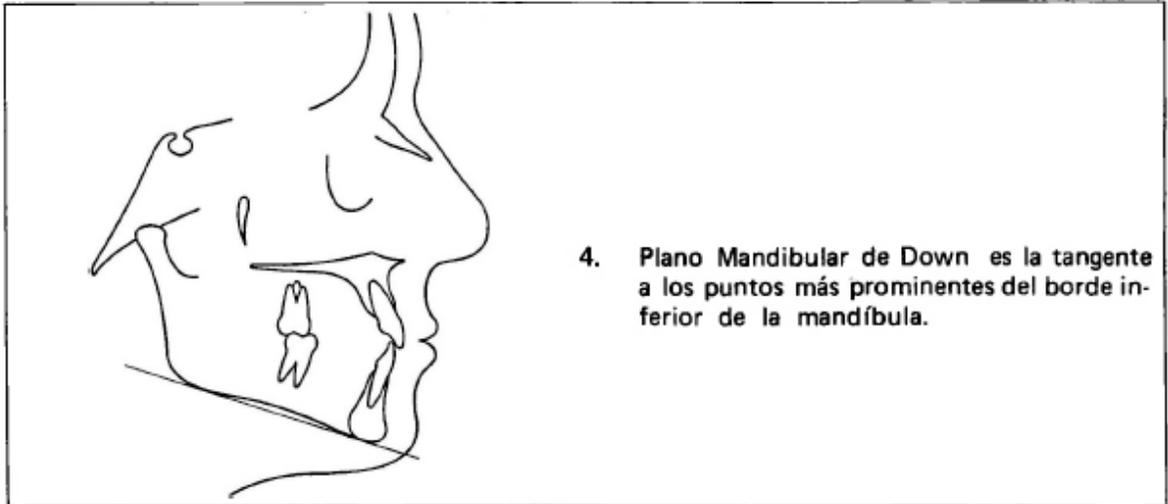
III.2.- PLANOS MANDIBULARES

1. Nasion – B de Down (NB)
2. Mandibular de Steiner
3. Plano de Frankfort (Po- Or)
4. Mandibular de Downs
5. Borde Posterior de la Rama
6. Plano Facial (N – Pg).



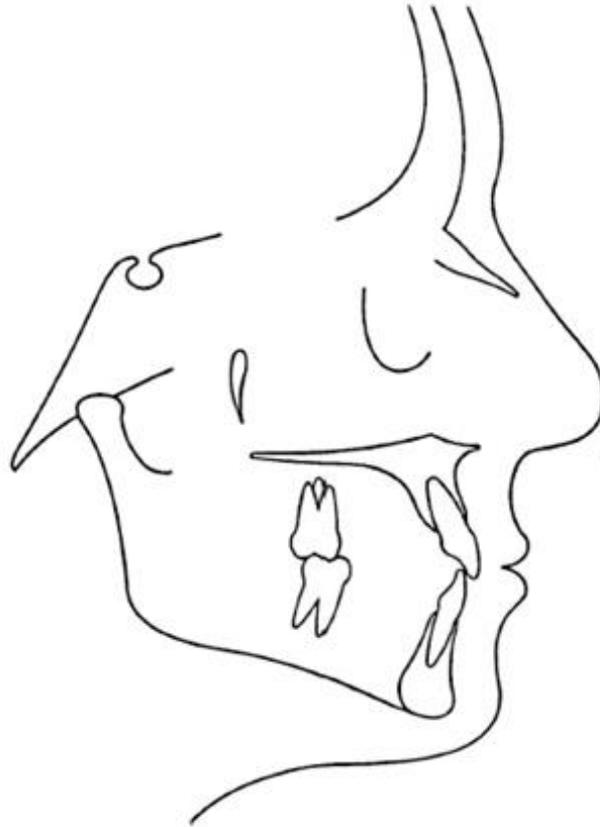
Aprende más





EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°5

En el esquema siguiente ubique los puntos y dibuje los planos estudiados en relación con la estructura mandibular esquelética horizontal.



Aprende más



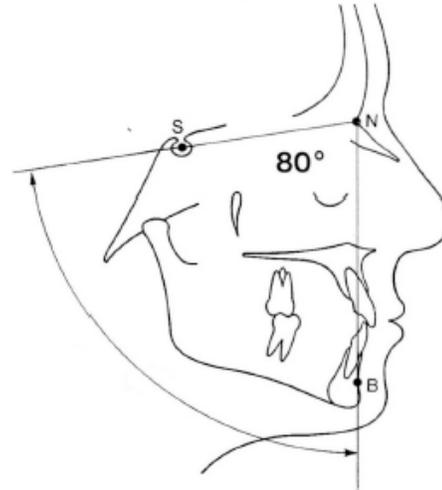
III.3.- ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

Ángulo SNB (Steiner)

La Posición Mandibular: se mide a través del Angulo Silla-Nasion-Punto B (Steiner).

FACTOR DE MEDICION	
Angulo SNB	
NORMA CEFALOMETRICA	
Extranjero	80°
Chileno	71° ± 3

INTERPRETACION: El ángulo SNB relaciona la base apical inferior respecto al cráneo. Un ángulo mayor de 80° indica protrusión mandibular, un ángulo menor de 80° indica retrusión mandibular.



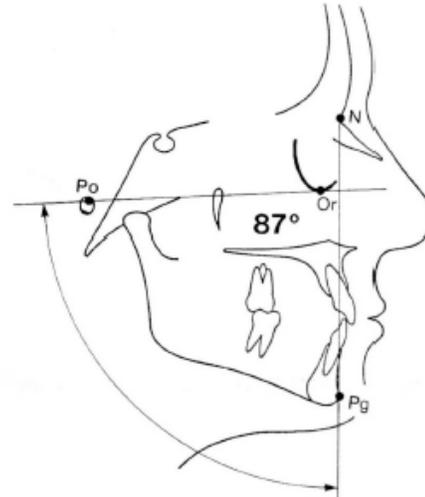
Ángulo Facial (Ricketts)

FACTOR DE MEDICION	
Angulo NPg – Po Or ó Plano Horiz. de Franckfort.	
NORMA CEFALOMETRICA	
Extranjero	87° ± 3 (a los 9 años)
Chileno	87° ± 4

INTERPRETACION: El ángulo facial de Ricketts localiza la mandíbula en el plano horizontal, indicando su posición espacial antero-posterior.

Determina si una clase II o III esquelética, se debe a una mala posición mandibular.

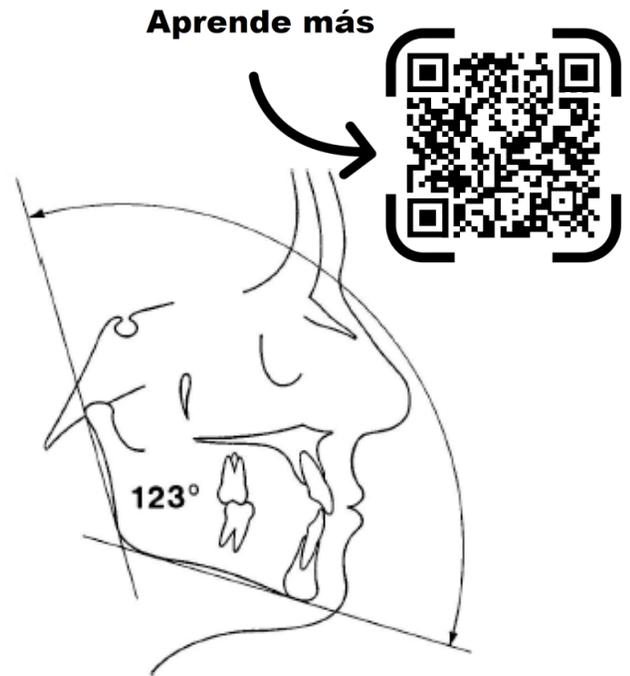
AUMENTADO: PROGNATISMO MANDIBULAR
DISMINUIDO : RETROGNATISMO MANDIBULAR



Ángulo Goniaco (Schwarz)

FACTOR DE MEDICION	
Angulo Goníaco	
NORMA DE CEFALOMETRIA	
Extranjero	123 ± 10°
Chileno	123 ± 7°

INTERPRETACION: Un ángulo goníaco abierto, mayor que la norma, indica tendencia al vis – vis o mordida abierta, un ángulo cerrado, menor que la norma indica tendencia a sobremordida y distoclusión.

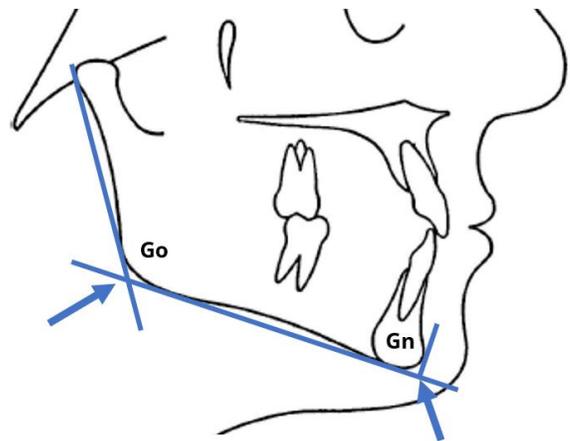


Tamaño Mandibular (Zambrano y Madsen)

Longitud de la Base Mandibular en Chilenos

FACTOR DE MEDICION	
SN	$\frac{1}{X}$
Base Mand.	X
NORMA DE CEFALOMETRIA	
SN X 1.05	Debe ser Go Gn menor 10 años
SN X 1.13	Debe ser Go Gn mayor 10 años

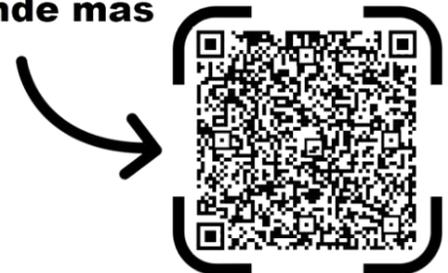
INTERPRETACION: El grado de desarrollo del cuerpo mandibular se determina al comparar la dimensión de la base mandibular por la distancia Go–Gn con la dimensión ideal e individual de la base craneal SN multiplicada por el factor de medición de acuerdo a la edad del paciente.



Si el valor es menor se interpreta como falta de crecimiento y viceversa. Es importante considerar la edad del paciente.

La proyección del punto más saliente del mentón óseo sobre la tangente al borde de la mandíbula nos da el punto de referencia anterior. El posterior se logra con la tangente al borde posterior de la rama.

Aprende más



Tamaño Mandibular Total (Ar – Pg) Chileno.

FACTOR DE MEDICION	
$\frac{SN}{Ar - Pg}$	
NORMA CEFALOMETRICA	
SN X 1,47	Debe ser Ar – Pg menor 10 años
SN X 1,58	Debe ser Ar – Pg mayor 10 años

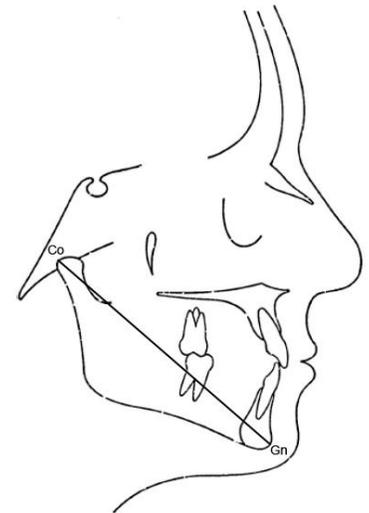


Si el valor es menor se interpreta como falta de crecimiento y viceversa. Es importante considerar la edad del paciente.

Longitud Mandibular Efectiva (Mc Namara)

Es la distancia desde el punto Condilion (punto más posterior y superior del contorno del cóndilo mandibular) y el punto Gnation (Gn) anatómico.

FACTOR DE MEDICIÓN	NORMA CEFALOMÉTRICA
Longitud total Mandibular	Mujeres: 120,2 mm D.S. ± 5,3 mm Hombres: 132 mm. D.S. ± 6,8 mm



INTERPRETACIÓN

Valores mayores que la norma indican tamaño mandibular total aumentado; valores menores, tamaño mandibular total disminuido.

Ver tabla en página N° 36

EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°6

Indique la interpretación cefalométrica de:

- Un ángulo SNB de 85° , si la norma cefalométrica es 80°

- Un ángulo facial mayor de 87°

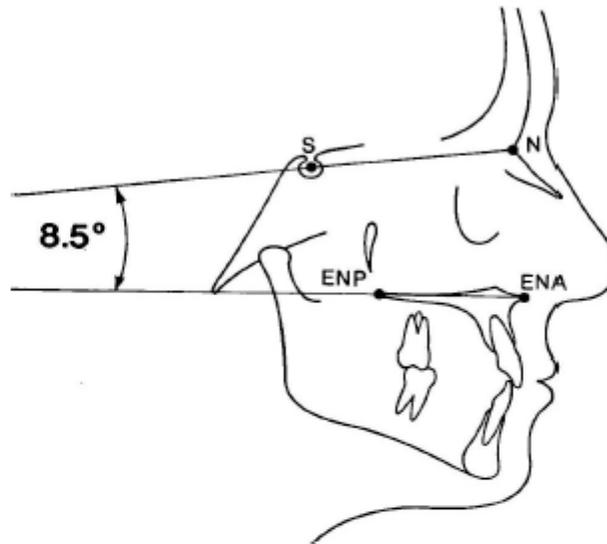
- Un ángulo goníaco de 137°

Si sus respuestas son correctas felicidades, alcanzó los objetivos de aprendizaje. Continúe.

Si las respuestas son incompletas o erradas, lea nuevamente los contenidos sobre "posición mandibular".

IV.RELACIÓN MAXILAR Y MANDIBULAR VERTICAL

CRANEO MAXILAR: Inclínación del Maxilar Superior(Björk)

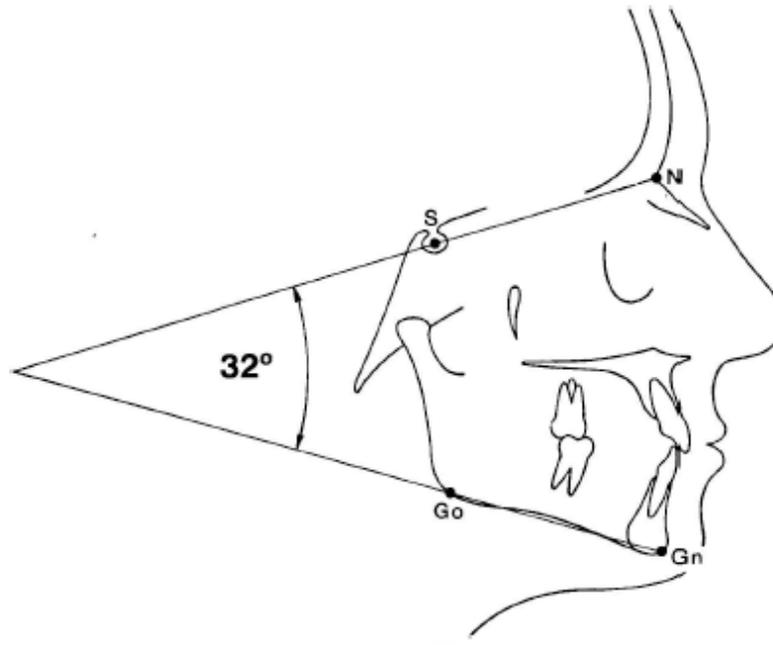


FACTOR DE MEDICION	NORMA CEFALOMETRICA
∠ SN – Bsp (Bjork)	Extranjero: 8,5° Chileno : 9° ± 3

INTERPRETACION:

Este ángulo establece la posición en sentido vertical del maxilar en relación con la base anterior del cráneo. Un aumento de este ángulo produce una rotación en el sentido de los punteros del reloj denominado rotación posterior. Una disminución de este ángulo indicará una rotación anterior del maxilar que sería en el sentido opuesto a los punteros del reloj.

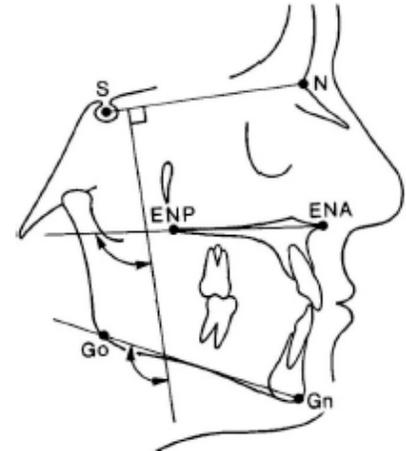
CRANEO MANDIBULAR: Rotación Mandibular (Steiner)



FACTOR DE MEDICION	NORMA CEFALOMETRICA
✱ SN – GoGn (Steiner)	Extranjero: 32° Chileno : 33 ± 5

INTERPRETACION: Se establece la posición en sentido vertical del cuerpo mandibular con la base anterior del cráneo. Un aumento de este ángulo se traduce en rotación posterior mandibular y una disminución de éste en rotación anterior mandibular.

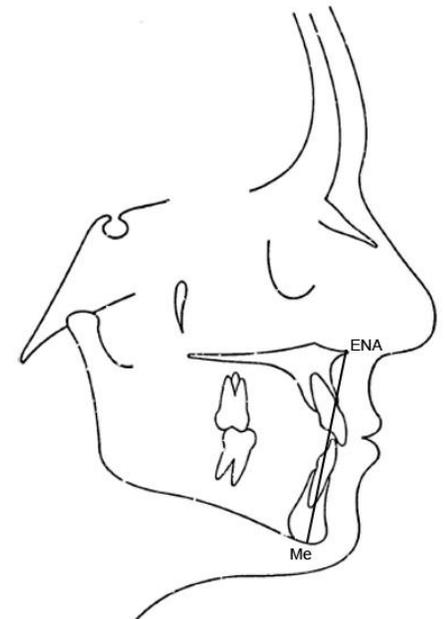
Una forma práctica de calcular los ángulos de inclinación del Maxilar superior y de la rotación mandibular es midiendo el ángulo formado por una perpendicular al plano Silla–Nasion que corta los planos Biespinal y Mandibular. Al valor medido se resta al ángulo de 90° y así se obtiene el valor real del ángulo.



Altura Facial Anteroinferior (Mc Namara)

Se mide desde la espina nasal anterior (ENA) al punto mentoniano (Me).

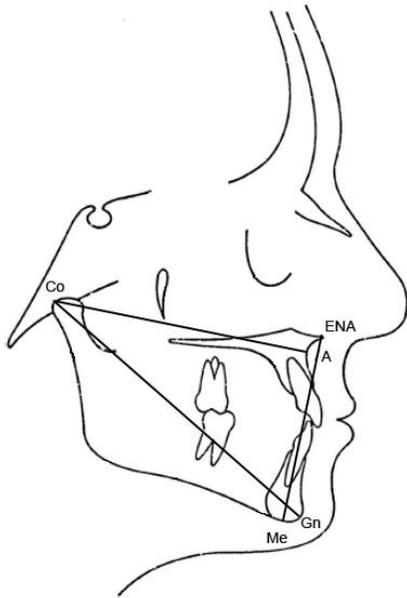
FACTOR DE MEDICIÓN	NORMA CEFALOMÉTRICA
Crecimiento vertical de la parte anterior del tercio inferior de la cara	Dentición Mixta: 60- 62 mm (Long. Max. 85 mm) Mujeres: 66.7 mm. D.S. ± 4.1mm. (Long. Max. 94 mm) Hombres: 74.6 mm. D.S. ± 5.0 mm. (Long. Max. 100 mm)



INTERPRETACIÓN

Valores mayores que la norma indican un aumento en la altura facial anteroinferior, que puede resultar en una posición posteroinferior del mentón.

Valores menores que la norma indican una disminución de la altura facial anteroinferior, que puede causar una autorrotación del mentón en una dirección anterosuperior.



La altura facial anteroinferior no se utiliza aisladamente, sino que en conjunto con la longitud maxilar y la longitud mandibular efectiva.

A partir de los estudios longitudinales, sobre los que se basa el Cefalograma de McNamara, se extrapolaron normas compuestas que representan una relación geométrica entre las medidas de longitud maxilar, longitud mandibular y altura facial anteroinferior.

NORMAS COMPUESTAS ANÁLISIS DE Mc NAMARA

LONGITUD MAXILAR (mm)	LONGITUD MANDIBULAR (mm)	ALTURA FACIAL ANTEROINFERIOR (mm)
80	97-100	57-58
81	99-102	57-58
82	101-104	58-59
83	103-106	58-59
84	104-107	59-60
85	105-108	60-62
86	107-110	60-62
87	109-112	61-63
88	111-114	61-63
89	112-115	62-64
90	113-116	63-64
91	115-118	63-64
92	117-120	64-65
93	119-122	65-66
94	121-124	66-67
95	122-125	67-69
96	124-127	67-69
97	126-129	68-70
98	128-131	68-70
99	129-132	69-71
100	130-133	70-74
101	132-135	71-75
102	134-137	72-76
103	136-139	73-77
104	137-140	74-78
105	138-141	75-79

EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°7

¿Cuál es la interpretación cefalométrica de:?

- Un ángulo SN–Bsp de 12°

- Un ángulo SN–GoGn de 40°

- ¿Cómo interpreta valores mayores y menores a la norma de la Altura Facial Anteroinferior (Mc Namara)?

Aprende más

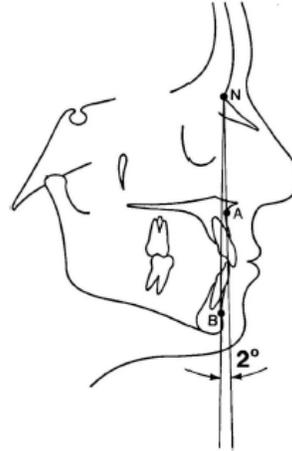


V.RELACIÓN MAXILAR Y MANDIBULAR HORIZONTAL

Ángulo ANB (Steiner)

FACTOR DE MEDICION
Angulo ANB (Steiner)
NORMA CEFALOMETRICA
Extranjero: 2°
Chileno : 3° ± 2°

INTERPRETACION: El ANB indica la relación de las bases apicales entre sí, permitiendo determinar la clase esquelética de Angle. Un ángulo mayor de 2° indica tendencia a una clase II y un ángulo menor de 2° indica tendencia a una clase III.

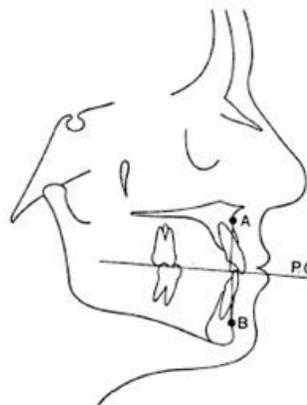
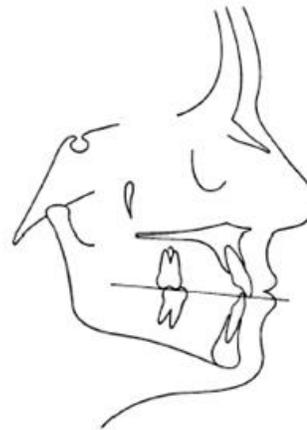


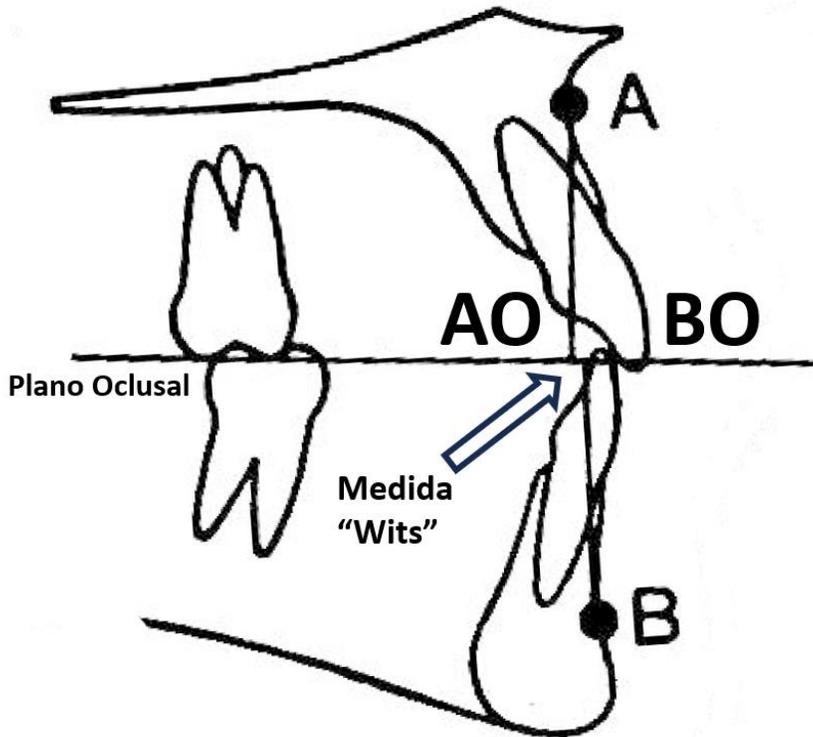
Relación de Wits (Jacobson)

Para obtener esta relación se puede trazar el plano oclusal anatómico o funcional. En este manual se enseñará el primero. Este plano se obtiene uniendo los puntos medios de las cúspides distovestibulares de los primeros molares y el punto de contacto de los incisivos. Los trazos AO y BO se obtienen al dibujar dos perpendiculares al plano oclusal desde los puntos A y B del maxilar y la mandíbula respectivamente.

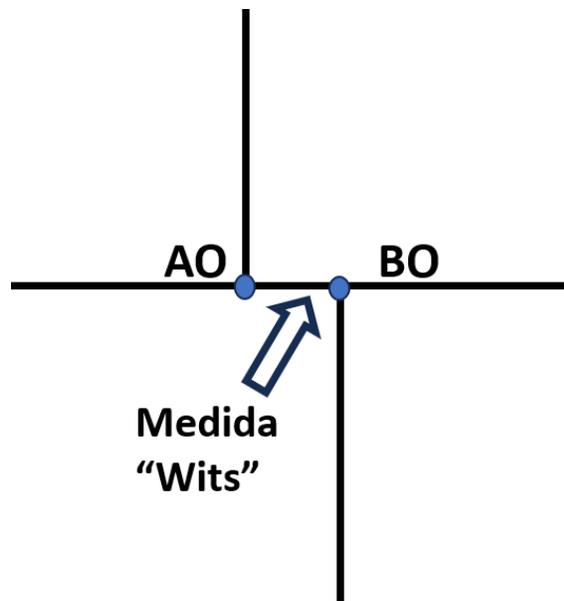
FACTOR DE MEDICION
AO - BO
NORMA CEFALOMETRICA
Tipo clase I ♂ = -1mm. (BO 1mm. por delante de AO).
Tipo clase I ♀ = 0mm. (AO coincide con BO).

INTERPRETACION: A medida que aumentan los valores hacia lo positivo (AO por delante de BO) se habla de clase II, si disminuye hacia lo negativo (BO por delante de AO) se habla de clase III.





El punto AO y BO son los puntos de las perpendiculares dibujadas desde los puntos A y B, respectivamente, sobre el plano oclusal. Es esa distancia la que se debe medir.



EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°8

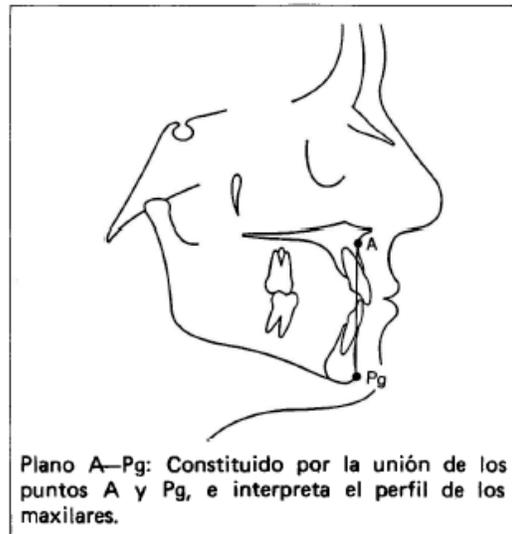
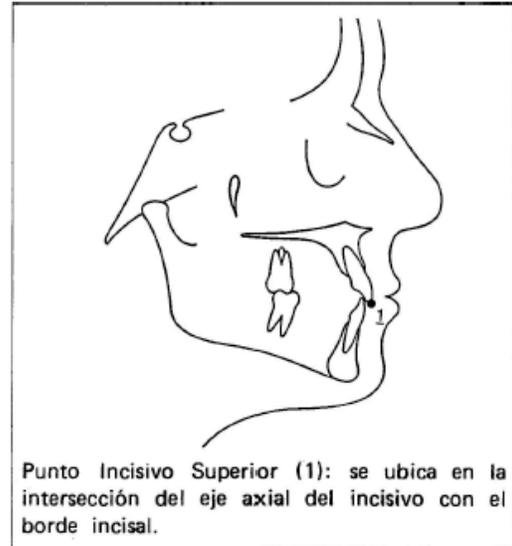
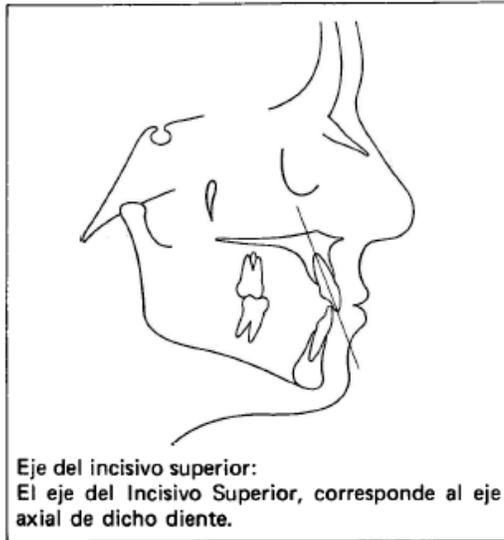
¿Cuál es la interpretación cefalométrica a un ángulo ANB de 5° ?

¿Cuál podría ser la causa de una no concordancia en determinar clase esquelética entre ANB y Wits?

¿Cuál sería su interpretación a un AO-BO de 4mm.?

VI RELACIÓN DENTAL MAXILAR

VI 1. PUNTOS Y PLANOS



EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°9

En el esquema siguiente ubique los puntos y dibuje los planos estudiados en relación con los incisivos superiores.



VI.2. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

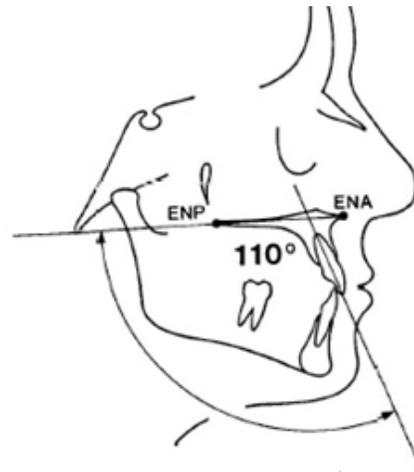
Inclinación Incisivo Superior (Schwarz)

FACTOR DE MEDICION Angulo 1 – Bsp
NORMA CEFALOMETRICA Extranjero: $110^\circ \pm 5^\circ$ Chileno : $112 \pm 5^\circ$

INTERPRETACION: Este ángulo indica la inclinación del eje axial del incisivo superior con respecto a la base maxilar superior.

Si este ángulo es mayor de 115° , límite normal máximo, se denomina proinclinación. Cuando el ángulo del incisivo central superior es menor de 105° límite normal inferior, recibe el nombre de "Steibiss" característica de la anomalía denominada mordida cubierta. Su medición se realiza en el ángulo inferior interno para facilitar su comprensión.

* Schwarz originalmente midió el ángulo anteroinferior dándole un valor de 70° .



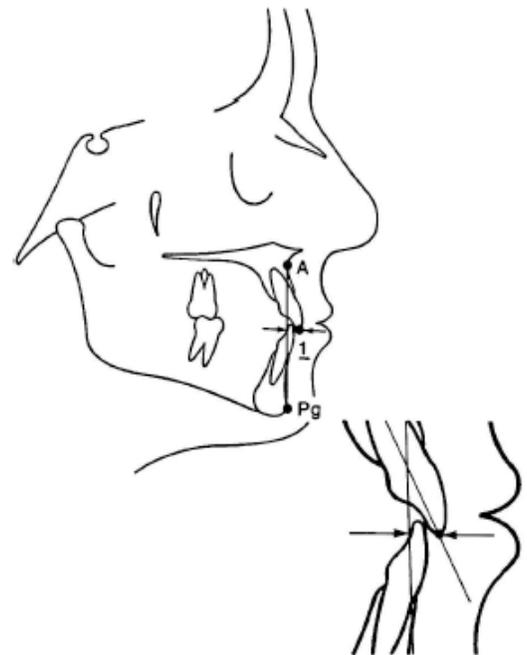
proinclinación

Posición Incisivo Superior (Downs)

FACTOR DE MEDICION 1 – APg
NORMA CEFALOMETRICA Extranjero: $3,5 \pm 2\text{mm}$. Chileno : 5 ± 2

INTERPRETACION: El factor de medición indica la protrusión o retrusión del incisivo superior y su posición relativa al hueso basal de soporte.

AUMENTADO: PROTRUSION
DISMINUIDO : RETRUSION

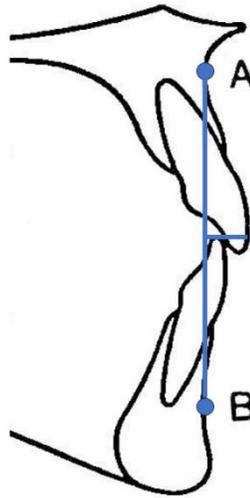


Posición Incisivo Superior (Madsen)

FACTOR DE MEDICION Plano AB – Superficie vestibular incisivo
NORMA CEFALOMETRICA Chileno : + 7mm

INTERPRETACION: El factor de medición indica la protrusión o retrusión del incisivo superior y su posición relativa al hueso basal de soporte.

AUMENTADO: PROTRUSION
DISMINUIDO: RETRUSION



Aprende más



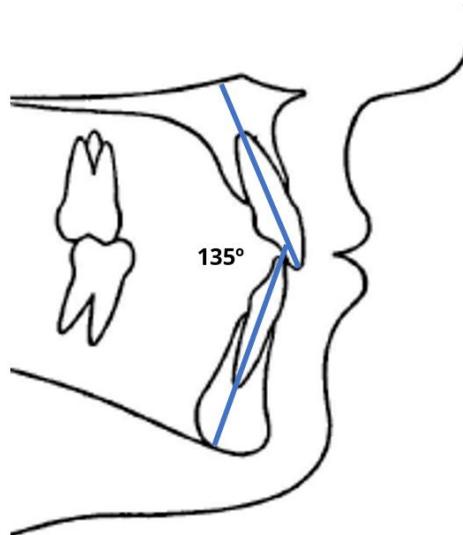
Nota, se debe medir el tercio incisal, no la parte más convexa del tercio medio.

Ángulo Interincisivo (Downs)

Es el ángulo formado por los ejes axiales del incisivo maxilar y del incisivo mandibular.

El Dr. Downs declara en su artículo que es una medición que permite evaluar la relación entre ambos incisivos. Indica que en su muestra tuvo un promedio de 135° y con una variación de 130° hasta 150°.

Este ángulo tendrá relevancia en la estética y en la oclusión en la guía anterior. Si está aumentado indica retroinclinación bi-incisiva, y disminuido, proinclinación bi-incisiva. Se le puede relacionar con la estética labial.



Aprende más



EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°10

Cuál es su interpretación cefalométrica si:

- un cefalograma que entrega un ángulo 1 Bsp de 130° siendo la normal de $110^{\circ} \pm 5$

- Si un cefalograma entrega un valor de +10 en el método de evaluación de posición de protrusión de Madsen...¿cómo lo interpreta?

- Si un cefalograma entrega un valor de +2 en el método de evaluación de posición de protrusión de Madsen...¿cómo lo interpreta?

- un cefalograma entrega un valor de 1 A – Pg de 8mm. siendo la norma de 3.5 (± 2 mm.).

iSi no cometió errores, cumplió los objetivos de aprendizaje!

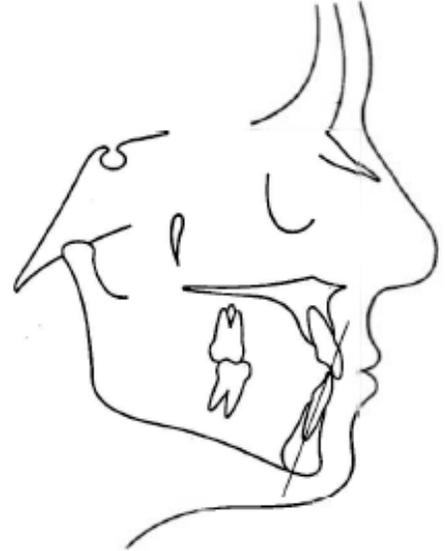
Si alguna de las respuestas es incorrecta, no se desanime y repase los contenidos correspondientes o aclare sus dudas, con el profesor.

VII. RELACIÓN DENTAL MANDIBULAR

VII. 1. PUNTOS Y PLANOS

EJE INCISIVO INFERIOR

El eje del incisivo inferior, corresponde al eje axial de dicho diente.



PUNTO INCISIVO INFERIOR (1):

Se ubica en la intersección del eje axial del incisivo central con el borde incisal.



EJERCICIO PARA AUTOEVALUACIÓN N°11

En el esquema siguiente ubique los puntos y dibuje los planos estudiados en relación con los incisivos inferiores.



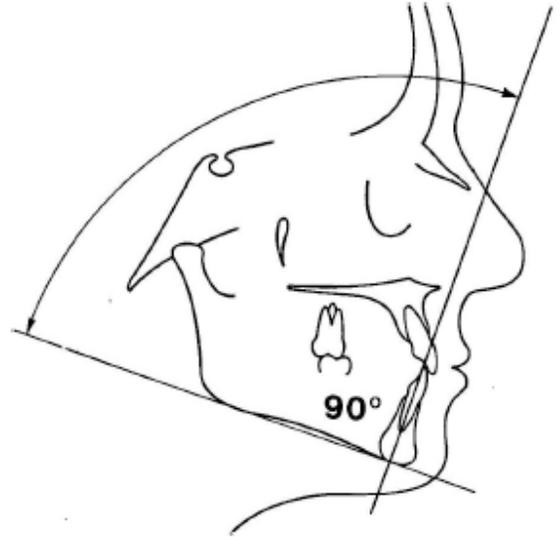
VII.2. ANÁLISIS CEFALOMÉTRICO

Inclinación Incisivo Inferior (Downs)

Angulo Incisivo Inferior (1) – PM

FACTOR DE MEDICION Angulo $\bar{1}$ – PM (plano mandibular).
NORMA CEFALOMETRICA Extranjero: $90^\circ \pm 5^\circ$ Chileno : $92^\circ \pm 5^\circ$

INTERPRETACION: Este ángulo indica la inclinación del eje axial del incisivo inferior, respecto a la base mandibular. Si este ángulo es menor o mayor de la norma indicará una proinclinación o retroinclinación del incisivo inferior. Su medición se realiza en el ángulo superior interno, para facilitar su comprensión.

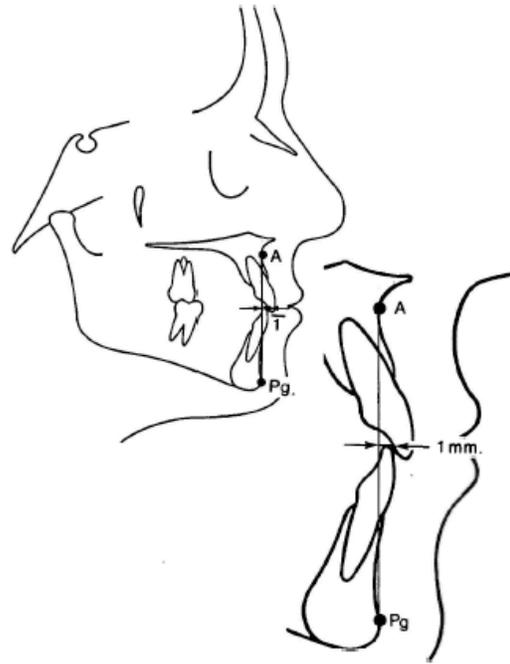


Posición Incisivo Inferior (Ricketts)

FACTOR DE MEDICION
1 – APg
NORMA CEFALOMETRICA
Extranjero: $1 \pm 2\text{mm}$.
Chileno : $2 \pm 1\text{mm}$.

INTERPRETACION: Define el grado de protrusión o retrusión de los incisivos inferiores, y la posición relativa de los incisivos inferiores a su hueso basal de soporte. Esta relación es clave en lo estético y funcional.

AUMENTADO: PROTRUSIÓN
 DISMINUÍDO: RETRUSIÓN

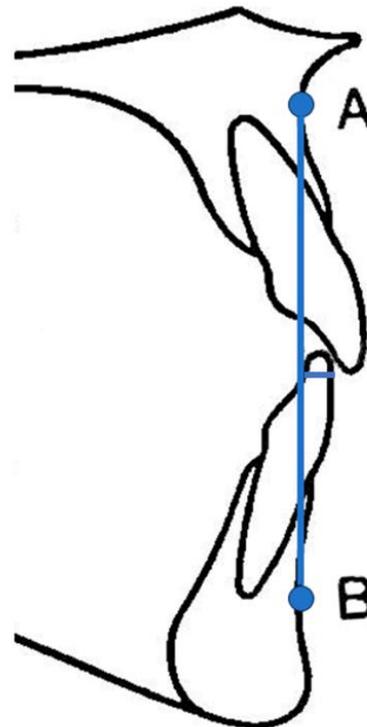


Posición Incisivo Inferior (Madsen)

FACTOR DE MEDICION
Plano AB – Superficie vestibular incisivo
NORMA CEFALOMETRICA
Chileno : + 4mm

INTERPRETACION: El factor de medición indica la protrusión o retrusión del incisivo superior y su posición relativa al hueso basal de soporte.

AUMENTADO: PROTRUSION
 DISMINUIDO : RETRUSION



Nota, se debe medir el tercio incisal, no la parte más convexa del tercio medio.

EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°12

Cuál es su interpretación cefalométrica de:

- Si un factor de medición 1 - A Pg es de 1mm y la norma es de 1 +/- 2mm.

- Si un factor de medición 1 - A Pg es de 5mm y la norma es de 1 +/- 2mm.

- Si un factor de medición respecto del plano AB de Madsen es +8mm.

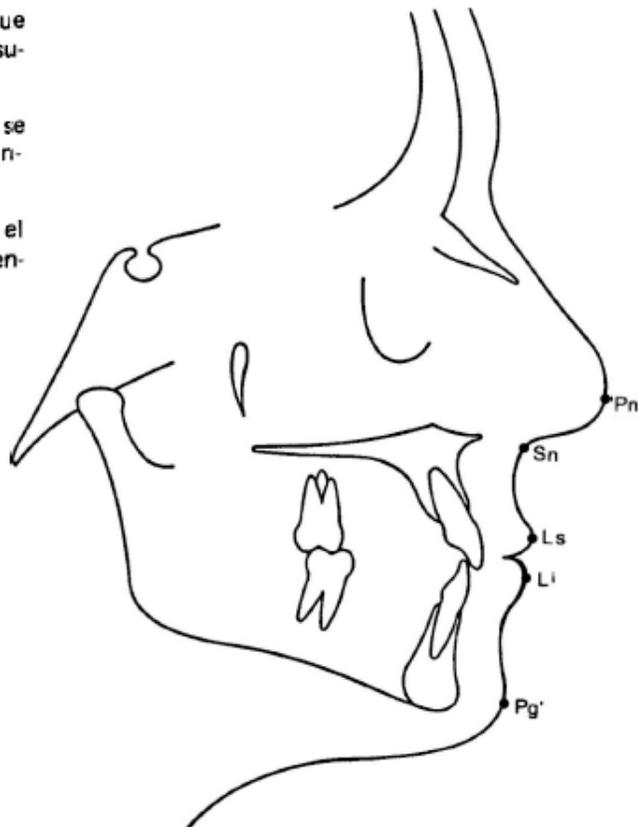
- Si un factor de medición respecto del plano AB de Madsen es +1mm.

Verifique sus respuestas, si cometió error retome la unidad desde posición e inclinación de incisivos inferiores.

VIII. RELACIÓN DE TEJIDOS BLANDOS

1. Pronasal (Pn)
2. Subnasal (Sn)
3. Labial Superior (Ls).
4. Labial Inferior (Li).
5. Pog 5. Pogonion en Tejido Blando (Pg).

1. **Punto Pronasal (Pn):** es el punto más prominente o anterior de la nariz.
2. **Pur el :** 2. **Punto Subnasal (Sn):** es el punto en el cual el septum nasal se fusiona con el labio cutáneo superior en el plano sagital medio.
3. **Punto Labio Superior (Ls):** es el punto que indica el borde muco-cutáneo del labio superior.
4. **Punto Labio Inferior (Li):** es el punto que se ubica en el borde muco-cutáneo del labio inferior.
5. **Punto Pogonion de Tejido Blando (Pg')** es el punto más prominente y anterior del mentón en el plano sagital medio.



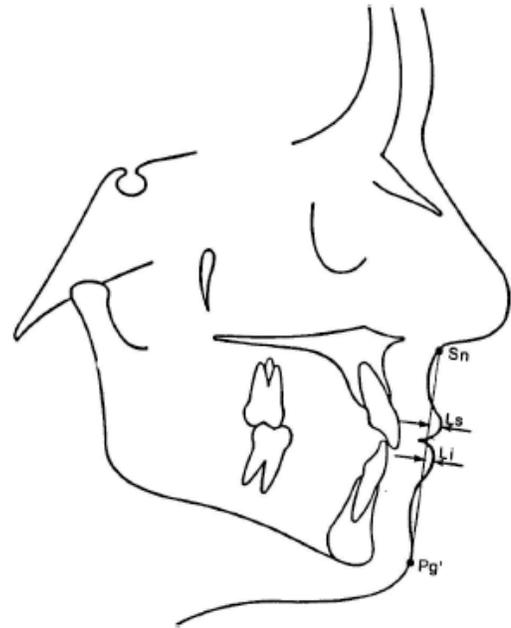
VIII.2.PLANOS E INTERPRETACIÓN CEFALOMÉTRICA

Prominencia Labial (Burstone)

FACTOR DE MEDICION	
1. Ls = Sn - Pg'	
2. Li = Sn - Pg'	

NORMA CEFALOMETRICA	
Extranjero	Chileno
1. Ls = 3,5 ± 2mm.	4,0 ± 1 mm.
2. Li = 2,2 ± 2mm.	3,5 ± 1 mm

INTERPRETACION: Estas dos medidas sirven para evaluar la posición de los labios en sentido anteroposterior. Para realizar estas medidas se traza el plano que une los puntos Subnasal-Pogonion (Sn - Pg'), que corta los labios, desde el borde más prominente del labio superior e inferior. Se trazan perpendiculares al plano Sn - Pg'. Valores mayores a la norma indica protrusión y menores a la norma indica retrusión del labio.

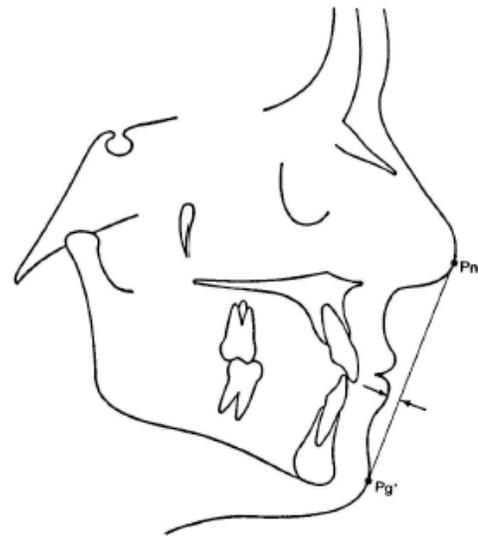


Plano Estético (Ricketts)

FACTOR DE MEDICION	
Nariz - Mentón - Prominencia Labio Inferior.	

NORMA CEFALOMETRICA	
Extranjero	Chileno
4 a 11 años 1mm.	1 ± 2 mm.
11 a 14 años 0mm.	0 ± 2 mm.
15 años adulto -4mm.	2 ± 2 mm.

INTERPRETACION: El plano estético denominado Línea E es el plano que va desde el punto Pronasal a Pogonion (Pn - Pg'). Los labios se ubican por delante o por detrás de esta Línea, dependiendo de la edad. El labio inferior está ligeramente por delante del labio superior.

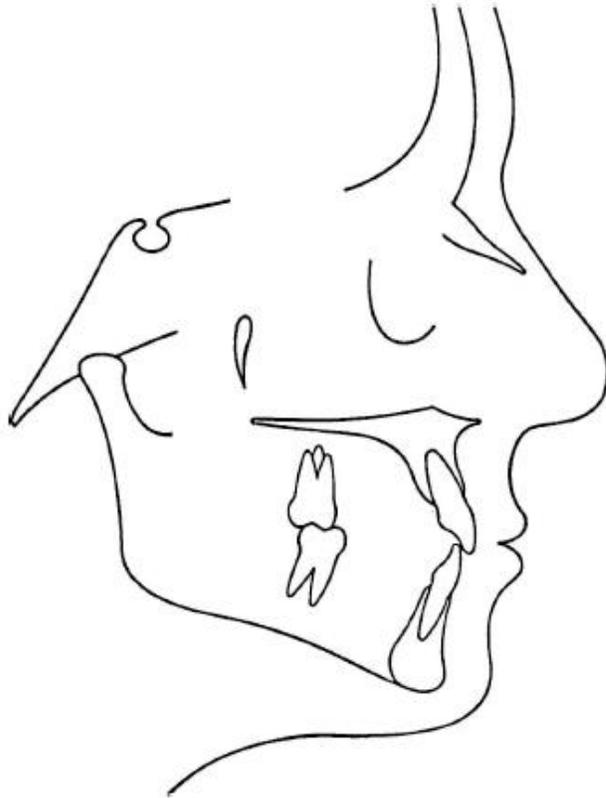


Aprende más



EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°13

En el esquema siguiente ubique los puntos de tejidos blandos y dibuje los planos.



Compare sus puntos y trazados con los esquemas anteriores

Si estas son correctas: ¡Felicitaciones!

IX.- RELACIÓN CRANEOCERVICAL (Rocabado)

IX.1.- Puntos y definiciones

OA: Distancia entre la base del Occipital y el arco posterior del Atlas (1ª vértebra cervical).
(trazar línea paralela a ENP hasta el contacto con C1)

C₃: Ángulo anteroinferior del cuerpo vertebral de la 3ª vertebra cervical

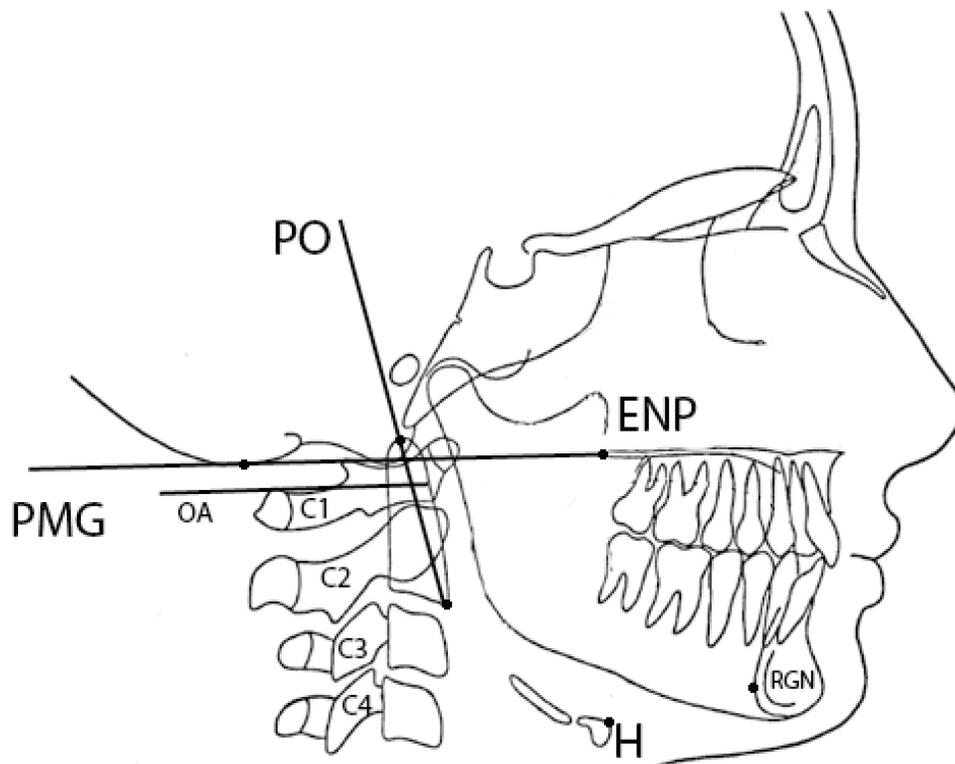
H (Hyoidale): Punto más superior y anterior del hueso hioides

ENP: Espina nasal posterior, punto más posterior del paladar duro

RGN (Retrognation): Punto más posterior e inferior de la sínfisis mandibular

PMG (Plano de Mc Gregor): Trazo que va desde ENP a la base del Occipital

PO (Plano Odontoideo): Trazo que une el borde anteroinferior de la apófisis odontoides con el ápice de ésta.



Aprende más

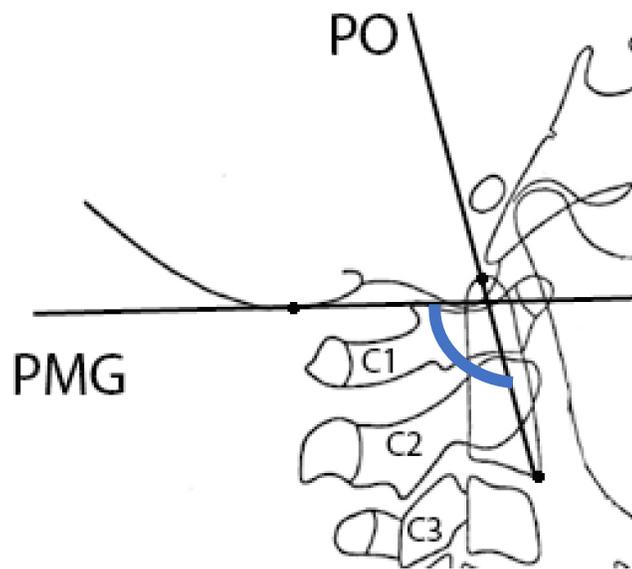


IX.2.- Medidas

a. Relación Cráneo vertebral

El componente cráneo vertebral está constituido por la relación funcional del hueso occipital, el Atlas (C₁) y el Axis (C₂). Se mide el ángulo posteroinferior de la intersección de los planos de McGregor (PMG) y Odontoideo (PO)

FACTOR DE MEDICIÓN	NORMA CEFALOMÉTRICA
Componente Cráneo vertebral	101° ± 5°



INTERPRETACIÓN

Valores menores de 96° indican Rotación Posterior de Cráneo, que tiende a provocar:

- Disminución del espacio suboccipital (OA)
- Alejamiento de la Sínfisis mentoniana del sistema Hioideo
- Tensión Hioidea asociada a descenso de la lengua al piso de boca con alteraciones del reposo lingual, deglución y tracción mandibular posterior, entre otros

Valores mayores de 106° Indican Rotación Anterior de Cráneo, que se asocia con:

- Aumento del espacio suboccipital (OA)
- Enderezamiento de la curvatura cervical

b. Espacios Funcionales craneocervicales

C₀-C₁: Distancia vertical entre la base del Occipital (C₀) representada por el plano PMG y la tangente, paralela a este plano, que pasa por el punto más superior del arco posterior del Atlas (C₁)

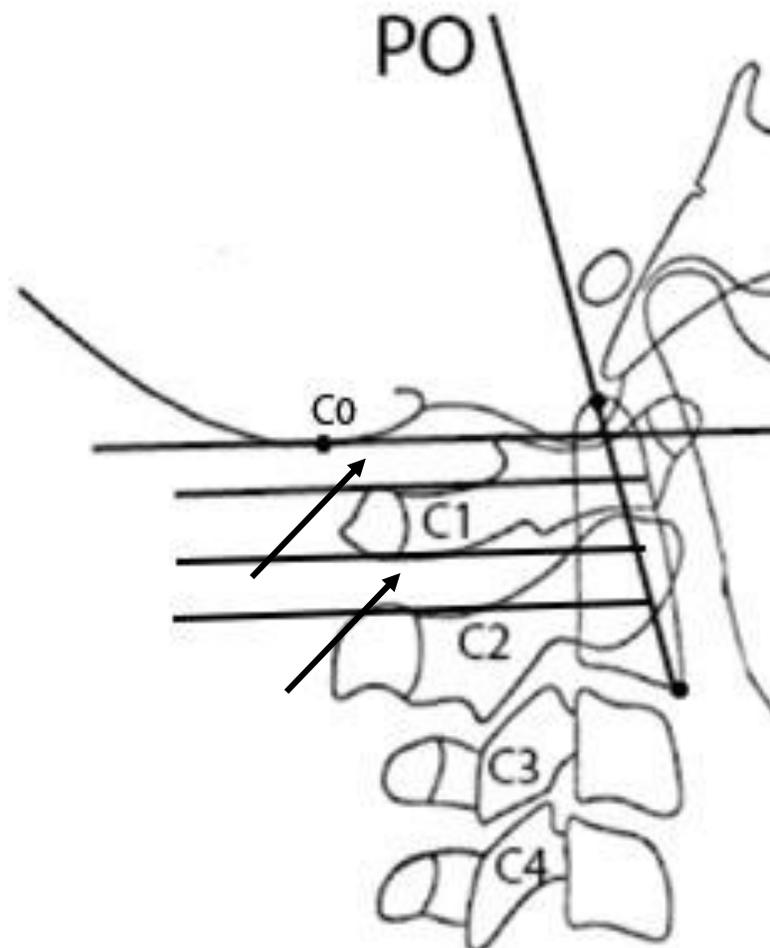
C₁-C₂: Distancia vertical entre el punto más posterior e inferior del arco posterior del Atlas (C₁) y el punto más superior y posterior de la apófisis espinosa del Axis (C₂)

FACTOR DE MEDICIÓN	NORMA CEFALOMÉTRICA
Distancia C ₀ -C ₁	4 a 9 mm
Distancia C ₁ -C ₂	4 a 9 mm

INTERPRETACIÓN

Valores menores de 4mm indican Rotación Posterior de Cráneo

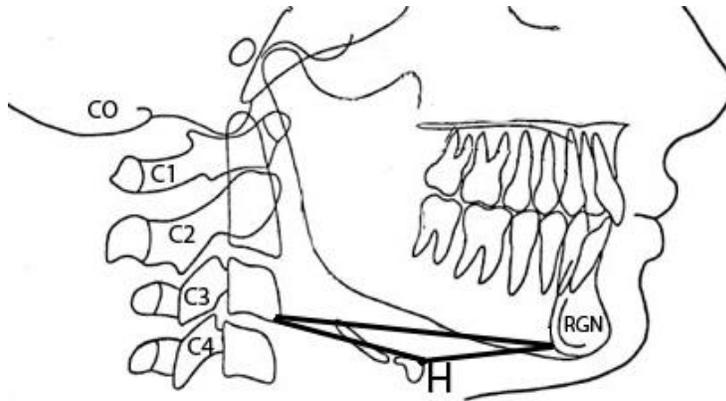
Valores mayores de 9mm Indican Rotación Anterior de Cráneo



Posición Hueso Hioides

c.1.- Triangulo Hioideo

Formado por los planos cefalométricos RGN-C3, C3-H y RGN-H. Es un triángulo de base superior y vértice inferior. Debe ser positivo, si es menor o negativo significa que el hioides está ascendido y la lengua está protruida. La altura del triángulo se mide desde su base al ápice, con un valor promedio de $4 \pm 0,6$ mm.



c.2.- Relación con Curvaturas Fisiológicas de la Columna

c.2.1.- Normal: Curvatura cervical y relación cráneo vertebral normales, triangulo hioideo positivo.

c.2.2.- Alterado:

- i. Hioides EN LÍNEA con plano C3-RGn (no existe triángulo) Columna cervical recta con relación cráneo vertebral normal o con rotación posterior de cráneo (ángulo PMG-PO menor de 96° o espacio OA menor de 4mm).
- ii. Triangulo hioideo NEGATIVO (punto H por encima de plano C3-RGn) Columna cervical invertida (Cifosis) con relación cráneo vertebral normal o con ángulo PMG-PO menor de 96° . Ambas situaciones aumentan la distancia C3-RGn provocando tensión posterior mandibular.

c.3.- Relación con posición de la Lengua

- i. Interposición lingual anterior: Curvatura cervical RECTA y triangulo hioideo NEGATIVO.
- ii. Ptosis lingual asociada a ptosis hioidea: triangulo hioideo exageradamente POSITIVO.

- iii. Lengua en reposo descendida con empuje lingual anterior asociado a mordida invertida anterior: Curvatura cervical RECTA y Hioides EN LÍNEA con plano C3-RGn (no existe triángulo)

d. Lordosis Cervical

Es una curva de concavidad posterior que se extiende desde el Atlas (C1) hasta la séptima vértebra cervical (C7). Una forma de medirla es utilizar el ángulo de Cobb.

Ángulo de Cobb: Este ángulo resulta de la intersección de dos líneas perpendiculares. Una línea perpendicular a la placa vertebral inferior de C6 (sexta vértebra cervical) y otro perpendicular a la placa vertebral inferior de C2 (Axis). El ángulo de intersección de ambas perpendiculares es de 36°.

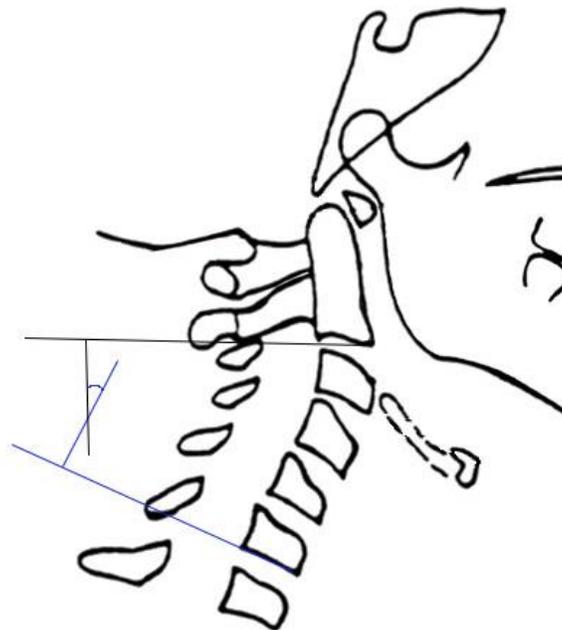
FACTOR DE MEDICIÓN	NORMA CEFALOMÉTRICA
Ángulo de Cobb	36° (grados)

INTERPRETACIÓN

Valor de 36° indica Lordosis Normal

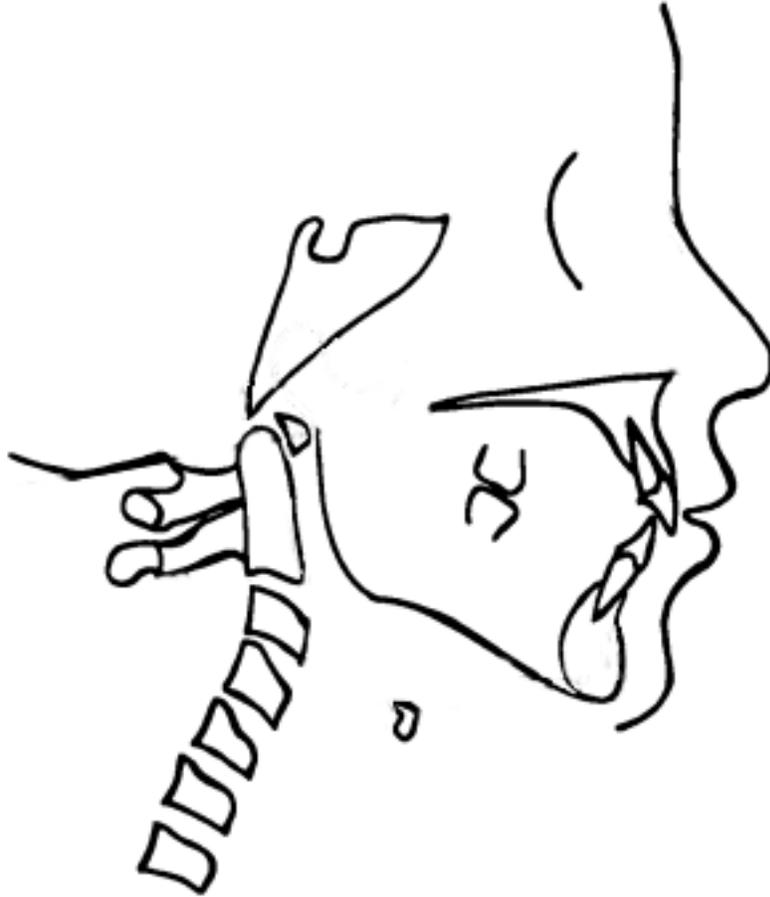
Valor mayor de 36° indica Hiperlordosis

Valor menor de 36° Indica Rectificación de columna



EJERCICIO DE AUTOEVALUACIÓN N°14

En el esquema siguiente ubique los puntos y dibuje los planos que le permitan analizar cefalométricamente la relación cráneo vertebral del siguiente trazado.



Compare sus puntos y trazados con los esquemas anteriores.

Si son correctas: ¡Felicitaciones!

Si tiene errores vuelva a estudiar el capítulo, ¡no se desanime!

Cuál es su interpretación cefalométrica si:

- ¿un cefalograma entrega un ángulo cráneo vertebral menor de 96° ?

- ¿el triángulo del hioides está invertido?

- un cefalograma entrega espacios funcionales craneocervicales C0-C1 menores de 4mm

- un cefalograma entrega un ángulo de Cobb de 36° ?

REFERENCIAS

1. *Burstone CJ. Lip posture and its significance in treatment planning. Am J Orthod. 1967;53(4):262-284. doi:10.1016/0002-9416(67)90022-X*
2. *Downs WB. Variations in facial relationships: Their significance in treatment and prognosis. Am J Orthod. 1948;34(10). doi:10.1016/0002-9416(48)90015-3*
3. *Gallardo ORM. Texto de Auto Enseñanza: Aplicación de La Ficha Cefalométrica Del Área de Ortopedia Dento-Maxilar.; 1988.*
4. *Jacobson A. The "Wits" appraisal of jaw disharmony. Am J Orthod. 1975;67(2). doi:10.1016/0002-9416(75)90065-2*
5. *Madsen R, Escobar PP, Torres L, Sandoval P. Relating the incisors to points A and B in cephalometric, model, and clinical analysis. J Clin Orthod. 2001;35(5).*
6. *McNamara JA. A method of cephalometric evaluation. Am J Orthod. 1984;86(6). doi:10.1016/S0002-9416(84)90352-X*
7. *Ricketts RM, Bench RW, Hilgers JJ, Schulhof R. An overview of computerized cephalometrics. Am J Orthod. 1972;61(1):1-28. doi:10.1016/0002-9416(72)90172-8*
8. *Rocabado M. Biomechanical relationship of the cranial, cervical, and hyoid regions: A discussion. J Craniomandib Pract. 1983;1(3). doi:10.1080/07345410.1983.11677834*
9. *Schwarz AM. Roentgenostatics: A practical evaluation of the x-ray headplate. Am J Orthod. 1961;47(8):561-585. doi:10.1016/0002-9416(61)90001-X*
10. *Steiner CC. Cephalometrics for you and me. Am J Orthod. 1953;39(10):729-755. doi:10.1016/0002-9416(53)90082-7*
11. *Tweed C. The Frankfort-Mandibular Incisor Angle (FMIA) In Orthodontic Diagnosis, Treatment Planning and Prognosis*. Angle Orthod. 1954;24(3).*
12. *Zambrano M y Madsen R. Cálculo proporcional-dimensional del maxilar superior y de la mandíbula en relación a la base de cráneo. Rev. Chil. de Ortodoncia (1987) 4 : 25 – 31.*
13. *Comunicación personal con el Prof. Dr. Ronald Madsen Passalaqua. Santiago 04 de enero de 2024.*

ANEXOS

El equipo para tomar telerradiografías

El principio básico de la radiografía Cefalométrica es la estandarización. Para tal efecto la posición del paciente y la orientación de la fuente de Rayos X se obtiene mediante instrumentos mecánicos, de tal manera que se pueda obtener radiografías repetidas en diferentes oportunidades y en condiciones básicamente iguales.

Diagrama RX

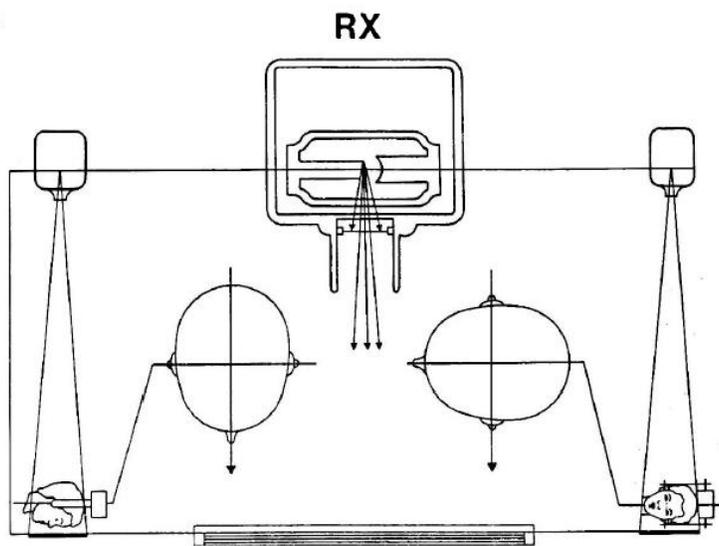


Diagrama que ilustra las dos tomas cefalométricas. Parte derecha del Diagrama: Lateral, Izquierda Anteroposterior.

Se utilizan 2 tipos de Telerradiografías:

- a) Frontal.
- b) Lateral.

La toma lateral se puede efectuar por el lado derecho o izquierdo del paciente, pero se ha estandarizado tomándola con el chasis colocado al lado izquierdo de la cabeza del paciente. La toma anteroposterior se hace colocando la placa

radiográfica cerca de la cara del paciente para obtener, a pesar de la superposición de estructuras, una imagen lo más nítida posible de las estructuras faciales.

El instrumento utilizado para obtener la posición deseada del paciente se llama Cefalómetro o Cefalostato.

Este equipo está compuesto de dos elementos básicos:

1. La fuente de Rayos X.
2. El aparato en el cual se coloca al paciente o cefalostato propiamente tal.

La fuente de Rayos X debe tener la potencia necesaria para obtener una buena imagen radiográfica con una exposición mínima. En la actualidad, la optimización de esta técnica con el uso de radiología digital permite personalizar la configuración de la fuente de rayos X para adecuarlo a la necesidad y características del paciente, habitualmente estos equipos radiográficos utilizan factores técnicos en torno a los 85-90 kV y 8-12,5 mA, y tiempos de exposición entre 6 a 20 segundos.

El cefalostato propiamente tal, está compuesto por:

a) Un par de olivas que se ubican en ambos conductos auditivos externos del paciente para obtener una buena orientación en sentido sagital. Por este medio se logra una posición estable de la cabeza, la que debe estar próxima al sensor radiográfico.

En las olivas auriculares existe un marcador metálico pequeño, que varía su forma entre los distintos fabricantes de equipos radiográficos, habitualmente tiene forma de esfera o anillo y son dispuestos con la intención de observarse claramente (radiopaco) en la imagen radiográfica obtenida.

Estos marcadores tienen una doble utilidad:

En primer lugar, chequear el adecuado alineamiento del cefalostato, en el momento de la instalación y calibración del equipo. En este caso las olivas auriculares deben estar alineadas de tal manera que en la radiografía se observe dos círculos concéntricos por la distorsión por amplitud. Y segundo, la parte más superior del círculo que se observa en la toma radiográfica puede interpretarse como tal, ya que correspondería al punto Porion.

b) Un apoyo frontal o nasal, se desplaza en sentido anteroposterior y vertical para ser ajustado a los diferentes pacientes, habitualmente se incluye un elemento metálico milimetrado, que también se debe observar en la imagen radiográfica con el fin de tener la referencia de longitudes reales, recordar que toda radiografía tiene un porcentaje de magnificación.

Entre este apoyo, adecuadamente colocado en Nasion y las olivas auriculares, se inmoviliza al paciente para poder tomar la radiografía con la orientación deseada.

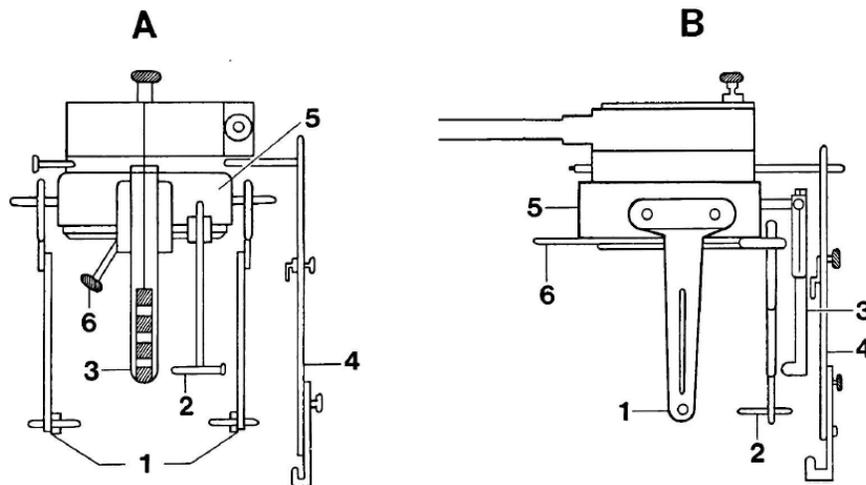


Diagrama del Cefalostato de un equipo radiográfico convencional: A. Vista Frontal. B. Vista Lateral. 1.— Pines auriculares. 2.— Guía para localizar el punto Orbitario. 3.— Apoyo frontal o nasal. 4.— Porta-chasis. 5.— Cabeza o porción horizontal del cefalostato. 6.— Palanca para ajustar los pines auriculares.

El porta-chasis, es un dispositivo en el cual va colocado el Chasis, que a su vez contiene la placa radiográfica. Generalmente se utiliza un chasis de 24 x 30 cm.

En la actualidad, se ha reemplazado el uso de chasis y porta-chasis por un sensor digital de menor dimensión y que se desplaza realizando un barrido desde posterior a anterior durante la toma radiográfica, abarcando toda la zona de interés.

La técnica radiográfica de la Telerradiografía busca minimizar la distorsión colocando la fuente de Rayos X a una distancia de 152,4cm. (5 pies o 60 pulgadas) con el fin de hacer lo más paralelo posible los Rayos emitidos por la fuente.

Por eficiencia tecnológica y optimización de espacios y recursos económicos, es habitual encontrar equipos radiográficos que pueden adquirir diversos exámenes compartiendo una sola fuente de rayos X y teniendo un conjunto de sensores; por ejemplo: equipo Panorámico / Cefalométrico o incluso Panorámico / Cefalométrico / Tomógrafo Cone Beam.



Unidad Kavo OP3DPRO, Panorámico/Cefalométrico/Tomógrafo Cone Beam. (Tomado del Manual de Usuario con autorización de Envista SA). 2023.

Toma de la radiografía

El equipo de rayos se regula a la altura adecuada, de tal manera que las olivas auriculares queden frente al conducto auditivo externo de cada lado.

Se informa al paciente sobre la posición de las olivas auriculares para evitar movimientos bruscos del paciente. Posteriormente se ajusta el apoyo frontal presionando ligeramente sobre la región (Nasion). Se pide al paciente que esté lo más inmóvil posible, instruyéndolo para que no degluta y así obtener una buena imagen de tejidos blandos: labios, nasofaringe y orofaringe. Además, debe mantener los dientes en máxima intercuspidad y los labios en reposo para que estén en una posición habitual.

Nota: El equipo especialmente diseñado para esta técnica consta de un filtro con un mecanismo destinado a detener un porcentaje de la radiación que va a incidir en los tejidos blandos del perfil facial, gracias a ello, es posible registrar en la misma placa los tejidos duros y blandos. Es un filtro generalmente fabricado en aluminio, biselado, en forma de semiluna.



Imagen obtenida con el equipo Planmeca ProMax 2D S3. Se puede observar una imagen de cráneo completo y columna cervical. El sistema de olivas muestra un marcador radiopaco en forma de anillo y el posicionador frontal incluye una regla milimetrada para calibrar las dimensiones de la radiografía previo a la medición de longitudes.

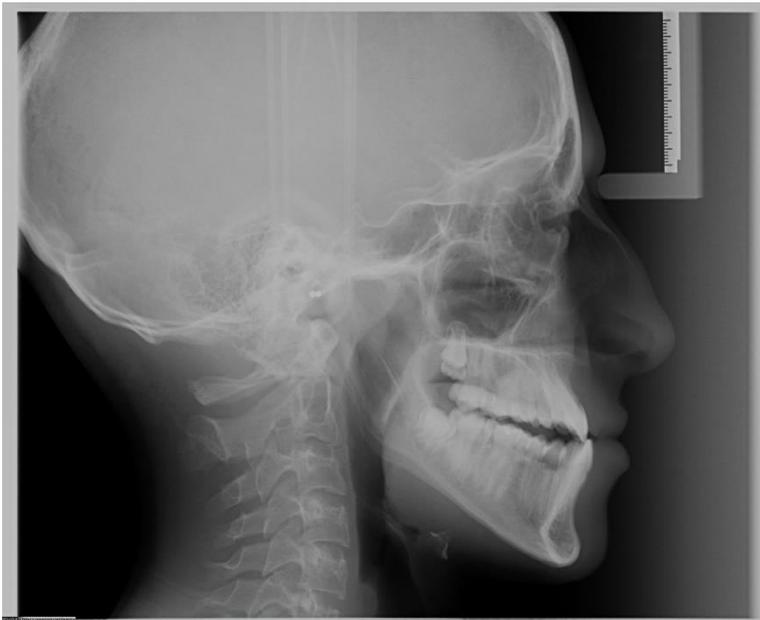


Imagen obtenida con el equipo Kavo OP3DPRO de cráneo parcial y parte de la columna cervical. El sistema de olivas muestra un marcador radiopaco en forma puntiforme y el posicionador frontal incluye una regla milimetrada para calibrar las dimensiones de la radiografía previo a la medición de longitudes.

Técnica para el trazado del cefalograma

Para realizar un cefalograma se necesita: la Telerradiografía de estudio, un negatoscopio, una hoja de acetato, un portaminas de 0,5B o HB, una escuadra con transportador y una goma.

Se ubica la Telerradiografía sobre el negatoscopio, previa colocación y fijación de una hoja de acetato sobre ella. Posteriormente se procede a realizar el trazado de las estructuras anatómicas duras y blandas sobre la hoja de acetato. Por convención, para trazar el cefalograma de perfil, se utiliza la Telerradiografía de perfil derecha.

La secuencia para confeccionar el trazado es el siguiente:

1. Trazar las estructuras anatómicas. Si las estructuras anatómicas bilaterales dan imágenes no coincidentes, el trazado se realiza promediando la distancia a los dos contornos.
2. Trazar el perfil blando de la Telerradiografía lateral.
3. Ubicar e identificar los puntos anatómicos de referencia estándar.
4. Trazar los planos cefalométricos.