

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
FACULTAD DE ODONTOLOGIA
Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia.



ESTUDIO COMPARATIVO DIMENSIONAL
DE LAS ARCADAS DENTARIAS
EN PACIENTES CON SINDROME DE DOWN

LUIGI MESSINA

Madrid, 2011.

*A mi padre, para que allí donde
esté se sienta orgulloso de su hijo*

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi agradecimientos, a todas las personas que han colaborado en la realización de este trabajo de investigación, y en especial:

A la Dra. Maria Rosa Mourelle ya que sin ella este trabajo de investigación no hubiese sido posible. Agradecerle su presencia constante, el tiempo, la dedicación, y el haberme facilitado siempre los medios necesarios para llevar a cabo este estudio. Gracias, al fin y al cabo, por su capacidad para guiar mis ideas.

A Juan José Granizo por su colaboración en la parte estadística.

A mi pequeña Inesita, a quien le he quitado muchos ratos de juego y cariños para dedicarlos a este trabajo.

A mi mujer Patricia por su preciosa colaboración, atenta observadora y por todo su comprensión, cariño, y afecto en todo momento.

ÍNDICE

	Pág.
1.INTRODUCCIÓN.....	1
2. ANTECEDENTES.....	5
2.1. Marco histórico, epidemiología y etiología.....	6
2.2. Aspectos médicos y clínicos del síndrome de Down.	16
2.3. Desarrollo y crecimiento general en el síndrome de Down.....	20
2.4. Desarrollo y crecimiento de las arcadas dentarias.....	26
2.4.1 Características generales de la profundidad y perímetro de arcada en el paciente sin síndrome ...	26
2.4.2 Características generales de la profundidad y perímetro de arcada en el paciente con síndrome de Down.....	51
3. JUSTIFICACIÓN.....	56
4. OBJETIVOS.....	58
5. MATERIAL Y MÉTODO.....	61
6. RESULTADOS.....	75
6.1. Tamaño promedio en milímetros de la profundidad de arcada en cada uno de los maxilares	76
6.1.1 Profundidad de arcada sin considerar los estadios de recambio dentario	76

6.1.2 Profundidad de arcada considerando los estadios de recambio dentario.....	77
6.2.Tamaño promedio en milímetros del perímetro de arcada en cada uno de los maxilares.....	80
6.2.1. Perímetro de arcada: sin considerar los estadios de recambio dentario.....	81
6.2.2. Perímetro de arcada: consideandor los estadios de recambio dentario.....	82
6.3. Relación existente entre profundidad y perímetro de arcada en los distintos estadios de recambio dentario en cada uno de los maxilares	86
6.3.1Maxilar superior	86
6.3.2. Mandíbula	92
7. DISCUSIÓN.....	98
8. CONCLUSIONES.....	105
9. BIBLIOGRAFÍA.....	108

1. INTRODUCCIÓN

El estudio del crecimiento y el desarrollo poseen un especial atractivo ya que es un periodo de gran actividad en el cual cada niño y adolescente tiene su ritmo de crecimiento, que no es un simple reflejo de su edad cronológica.¹

El crecimiento y la evolución de las arcadas dentarias conlleva una serie de modificaciones que se van a producir tanto en los maxilares como en las regiones alveolares con el fin de conseguir el espacio necesario para albergar los nuevos dientes.

Sin embargo, como el tamaño dentario queda fijado a una edad muy temprana, la única variable es la modificación de esa arcada que viene marcada por la medida de los cambios en la profundidad y perímetro de arcada. Sus dimensiones son razonablemente estáticas, pero dado que la mayoría de los cambios van a producirse en la época de erupción de los dientes, es precisamente en este periodo en el que se deben centrar todos los estudios.

El Síndrome de Down (SD) es el síndrome cromosómico de mayor prevalencia en España y la causa principal de retraso mental; en nuestro país se registran alrededor de 800 casos al año, con una prevalencia de 1 caso por cada 600 nacimientos, siendo esta prevalencia en la población general de un caso por cada 1500-2000 personas.

Las alteraciones morfológicas del síndrome de Down afectan al macizo maxilofacial, la cavidad oral y la dentición. Describiéndose en la literatura los siguientes problemas: pseudomacroglosia, anomalías de la dentición, menor número de caries, alta prevalencia de problemas periodontales, dimorfismo maxilar, disfunción de la musculatura orofacial, y la existencia de cuadros específicos de

maloclusión; en particular el tercio medio de la cara se encuentra siempre hipodesarrollado y la displasia craneofacial es congénita y se acentúa con la edad.

En la literatura se describe un aumento de “overjet” mandibular negativo, de mordida abierta anterior, así como mordida cruzada posterior. El paladar viene normalmente descrito como muy estrecho.^{2,3}

La erupción de los dientes se retrasa alrededor de seis meses y la secuencia eruptiva suele ser irregular con un aumento de la incidencia de agenesias dentarias tanto en dentición temporal como permanente.

Nuestro objetivo principal al abordar este proyecto, fue conocer los cambios evolutivos que experimentan las arcadas dentarias en sus dimensiones de profundidad y perímetro, relacionando dichos cambios con las fases de desarrollo dentario entre pacientes con Síndrome de Down y sin síndrome alguno.

Realizar una investigación sobre las variaciones producidas en la arcada dentaria de los niños no es algo que haya ocurrido de forma fortuita, sino que este trabajo pretende seguir la líneas de investigación de los últimos cincuenta años, tanto desde una perspectiva médica cómo antropológica, y que no es más que la proyección externa de toda una serie de factores y elementos endógenos y exógenos que permiten al ser humano adaptarse tanto a su hábitat cómo a sus necesidades. ⁴ Y en concreto seguir con las líneas de investigación del departamento de Estomatología IV, donde se han llevado a cabo investigaciones sobre el mismo tema pero en pacientes sin síndrome alguno. Con nuestro estudio

pretendemos ir más allá de esas investigaciones intentando correlacionar el desarrollo de las arcadas de los pacientes con Síndrome de Down con el desarrollo de las arcadas dentarias en el paciente sin síndrome alguno.

2. ANTECEDENTES

2.1 Marco histórico, epidemiología y etiología

El Síndrome de Down se descubrió en 1866⁵, por John Langdon Down (1828-1896) ,médico de Earlswood Asylum, en Inglaterra, quién publicó un estudio en el London Hospital Reports, donde describe los rasgos físicos típicos de este síndrome, al que él llama “idiotia mongoliana” queriendo sintetizar que el aspecto de estos niños recuerda al de los pueblos mongoles y que se acompaña con algún grado de retraso mental. En este estudio él describe un grupo de niños con características fenotípicas comunes que permitían de diferenciarlos de otros niños con retraso mental; distingue a los niños en “cretinos” (niños afectados de hipotiroidismo) y “mongoloides” por la similitud con los habitantes de la zona de Mongolia. En su artículo utilizo’ los siguientes términos: “La cara es plana, ancha y desprovista de prominencias.... Los ojos están dispuestos en posición oblicua y los ángulos internos, más distantes uno de otro de lo normal. La fisura palpebral es muy estrecha... Los labios son grandes y gruesos con fisuras transversas. La lengua es grande, gruesa y muy arrugada, la nariz es pequeña....”.⁶

Los autores de aquella época estuvieron todos de acuerdo en atribuirle el descubrimiento de una nueva entidad nosológica, que permitía diferenciar a estos niños de otros con retraso mental, en particular de los que padecían cretinismo.

La hipótesis de Down y otros autores, bajo la influencia de los trabajos de Darwin sobre la evolución, afirma que se trataba de una regresión a un tipo filogenético anterior .Otros autores pensaban

que existía una involución, no simplemente a un tipo humano oriental primitivo, sino al orangután.

En consonancia con este pensamiento se denominó surco “simiesco” o “de simio” al único pliegue trasverso que con frecuencia presentan estos niños en la palma de la mano, termino que todavía se utiliza en la actualidad.⁷

Sin embargo, la hipótesis de Down que consideraba a su síndrome como un síndrome de regresión hacia una raza étnica primitiva mongólica fue rápidamente abandonada también por su hijo medico Reginald. Entorno a los años 60, los genetistas asiáticos rechazaron el uso de la palabra “mongoloide”, para describir el aspecto de los sujetos con síndrome de Down y se empezó a hablar de “Síndrome de Down”.

A partir de los años 30 las investigaciones se preocupan, cada vez más, de los aspectos genéticos, sospechando de la posible influencia de alguna aberración cromosómica, pero no fue hasta Waardenburg que en 1932 quien sugiere la no disyunción durante la meiosis como explicación del síndrome, pero en aquel tiempo no se disponía de las técnicas adecuadas para su comprobación^{8,9}. Tuvo que trascurrir prácticamente un siglo desde la descripción de Down, para que Jerome Lejeune en 1959, identificara la trisomía 21 como causa fundamental del síndrome, y apenas en los últimos años los genetistas han logrado identificar la región específica del cromosoma 21 donde residen los genes responsable del fenotipo característico del síndrome de Down.

Lejeune y colaboradores,¹⁰ descubrieron en muestras de tejido de pacientes con síndrome de Down un cariotipo de 47 cromosomas,

encontrando un cromosoma demás, como consecuencia de la trisomía del cromosoma 21. Si durante la maduración germinal no se verifica o concretiza una perfecta división cromosómica (haploide), vamos a tener un cariotipo genético alterado: en este caso un cromosoma 21 demás.(Figuras 1-3)

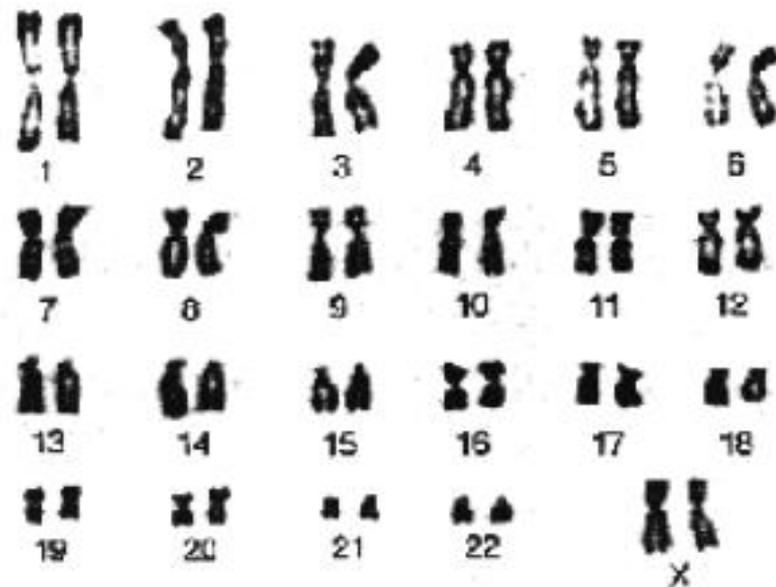


FIGURA 1. CARIOTIPO CROMOSOMIAL NORMAL

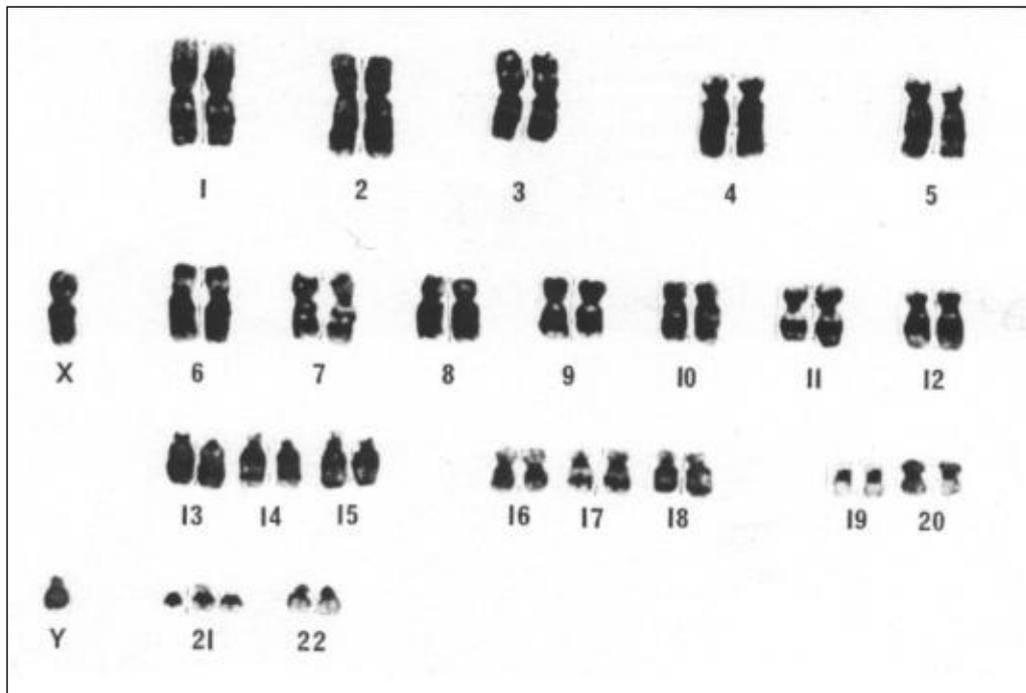


FIGURA 2. CARIOTIPO CROMOSOMIAL CON TRISOMIA 21

La figura número 2 es un ejemplo de trisomía del 21 por falta de disyunción, caracterizada por un cariotipo 47, XY o XX, con una gran incidencia en relación directa con la edad de la madre. Este tipo de trisomía se presenta en el 94% de los casos, siendo la más frecuente.

Si el error en la disyunción ocurre, durante el desarrollo del embrión, solo una parte de las células del individuo tendrá un cariotipo cromosómico alterado, las otras serán normales: es la trisomía del 21 a mosaico. Este tipo de trisomía se presenta en el 2,4% de los casos. En estos individuos el cuadro clínico del síndrome resulta más discreto, especialmente a nivel del desarrollo intelectual. El síndrome también se puede verificar por una mutación cromosómica en la "traslocación", ese tipo de mutación ocurre en el

3,3% de los casos, y se trata de una mutación estructural, por lo tanto el cariotipo en el individuo enfermo se caracteriza por un cromosoma 21 supernumerario en todo o en una parte unida a otro cromosoma, normalmente de la pareja 14, mientras que la pareja 21 se encuentra normal (46,XY o XX).(Figura 3)

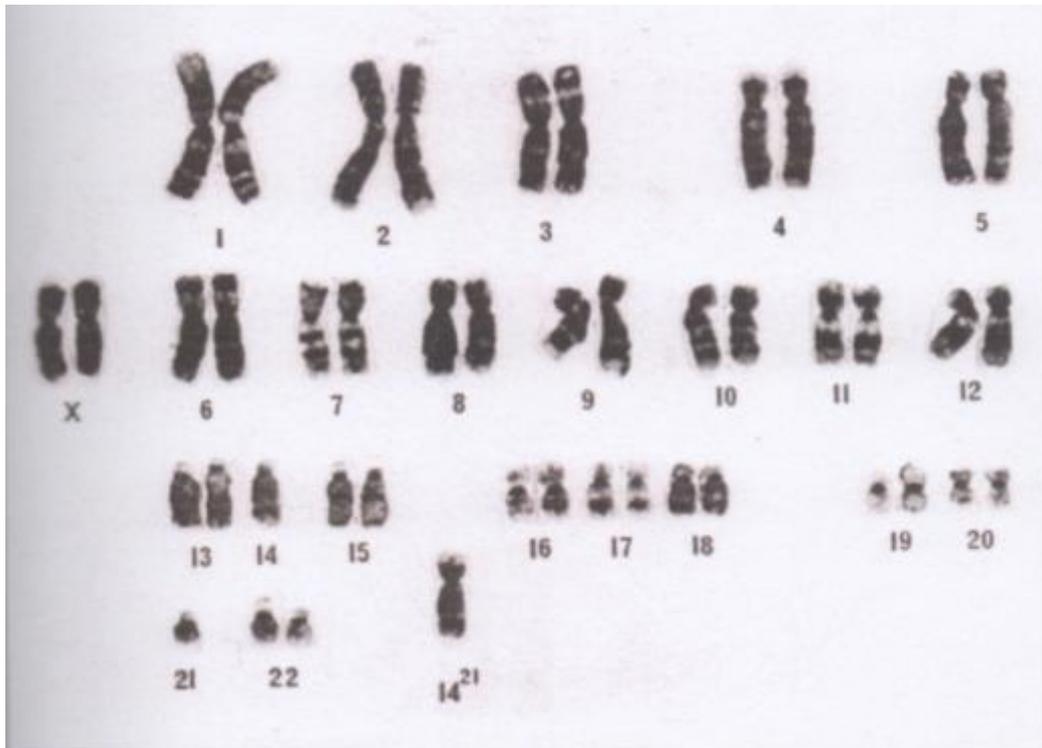


FIGURA 3. CARIOTIPO CROMOSOMIAL CON TRASLOCACIÓN 14-21

Las causas que originan el síndrome de Down son desconocidas. En un porcentaje pequeño, en los casos de traslocación o mosaico, se puede atribuir a la etiología hereditaria.

Investigadores y médicos han analizado sus posibles factores etiológicos y han deducido que estos pueden tener lugar durante el embarazo, como por ejemplo enfermedades de la madre, falta alimenticia o de vitaminas, alcohol, nicotina o uso de drogas, son

factores ajenos a la aparición de síndrome de Down. Sin embargo, el riesgo de tener un hijo con este síndrome aumenta en relación directamente proporcional con la edad de la madre gestante.^{11,12}

La hipótesis más difundida es la que considera que al aumentar la edad, la célula huevo o cigoto, está expuesta a más estímulos nocivos, debido a que estos efectos nocivos se van sumando en el tiempo, de manera que es más probable que existan más alteraciones a la hora de formar un cariotipo de 23 cromosomas correcto. Entre estos factores nocivos se han indicado las radiaciones con rayos X, los agentes químicos, la presencia de infecciones como la hepatitis B, pudiendo estos factores dañar el material genético de los óvulos.¹³

No sabemos cuáles son las verdaderas causas por lo tanto la única medida eficaz es la prevención con un diagnóstico precoz durante el embarazo.

Técnicas de investigación prenatal de las anomalías cromosómicas

Hoy en día es posible obtener diagnóstico seguro de Síndrome de Down (SD), con el uso de técnicas invasivas, como la amniocentesis, la biopsia corial o utilizando tests de screening no invasivos como la medida de la translucencia nucal, tripletest, bitest los cuales pueden permitir obtener un diagnóstico precoz sin riesgo para el feto.

Medida de la translucencia nugal

La translucidez nugal es una pequeña cantidad de líquido que se encuentra entre la piel y los tejidos de la región nugal del feto, el cual viene medido con una ecografía abdominal.

Se efectúa entre la 10ª y la 13ª semana de gestación. Cuanto mayor es el espesor de la translucidez nugal, mayor es el riesgo de S. de Down. Un programa de ordenador es el encargado de cuantificar este riesgo combinando el dato ecográfico con la edad de la madre y el tiempo de embarazo.

Triple Test

Analiza tres hormonas producidas en el embarazo (fetoproteína, hormona de crecimiento y estradiol), de la sangre materna. Se efectúa entre la 15ª y la 17ª semana de embarazo. Es también un programa de ordenador que analiza los valores de estas hormonas y comparándolas con la edad materna y el tiempo de embarazo determina el riesgo de padecer este síndrome.

Biopsia corial

La toma de una muestra de las vellosidades coriales (trozos de placenta), se efectúa con una aguja bajo control ecográfico a través del útero. Las células se ponen en cultivo y se determina el cariotipo fetal. Se efectúa entre la 10ª y la 14ª semana siendo el riesgo de aborto, con esta práctica es menor del 1%.

Amniocentesis

Es la practica mediante lo cual se obtiene líquido amniótico; se efectúa con un aguja bajo control ecográfico a través de la pared abdominal. Las células se ponen en cultivo y se determina el cariotipo fetal. En el mismo líquido es posible medir la cantidad de alfa proteína que determina los defectos en el tubo neural. Se efectúa entre la 15ª y la 18ª semana, teniendo un riesgo de aborto del 1%.

Los datos internacionales estiman una incidencia de 1:800-1000-1250 nacimientos, hace una década, siendo menor que la que existía estimada entonces en 1 por cada 700 nacimientos: esto quiere decir que cada día nacen casi dos niños con S.D. Aunque las razones específicas de esta disminución no están claras, es posible que hayan influido las técnicas modernas de diagnostico prenatal (marcadores séricos maternos, ecografía fetal, amniocentesis, etc.) y la práctica de la interrupción voluntaria del embarazo.¹⁴

En la especie humana sólo se conocen otros dos síndrome trisómicos para autosomas que sobreviven hasta el nacimiento: síndrome de Patau o trisomia del cromosoma 13 y el síndrome de Edwards o trisomía del 18 con incidencias de 1:10000 y 1:8000 respectivamente. Ambas trisomias dan lugar a severas anormalidades físicas y mentales que conducen irremediablemente al fallecimiento en las primeras semanas o meses de vida. El S.D o trisomia 21, por el contrario tiene una supervivencia mucho mayor, sobre todo desde

1960, con tratamientos modernos se empezó a corregir de forma temprana los defectos cardiacos congénitos y se extendió el uso de los antibióticos, consiguiendo reducir notablemente la mortalidad del síndrome. Hoy en día la esperanza media de vida en el S.D está alrededor de los 57 años, cuando en 1963 era de 26 años y en 1929 era tan solo de 9 años. Se estima que el 80% de los individuos este síndrome sobrepasan los 30 años de vida, y cerca del 14% continúan viviendo a la edad de 68 años. Se espera que el aumento en la supervivencia observado a lo largo del siglo XX siga produciéndose en las próximas décadas, calculándose que para el año 2020 se habrá superado las cifras actuales en un 50%^{6, 8, 15}. El tipo más común de S.D es la trisomia del cromosoma 21 debida a la no disyunción de este cromosoma en uno de los progenitores, habitualmente la madre. Se estima que el 95% de todos los casos de S.D se deben a un error cromosómico de la madre y solo un 5% son atribuidos a un error cromosómico del padre.⁸

Aproximadamente el 94% de los individuos con S.D tienen un cromosoma 21 "extra" contabilizándose un total de 47 cromosomas en vez de los 46 que corresponden a un individuo cromosómicamente normal. Otros casos son debidos a "traslocaciones" entre el cromosoma 21 y otro cromosoma acrocentrico, generalmente el 14 pero también se han descrito casos en los que el cromosoma translocado era el 13,15, o el 22.

La translocación se observa en el 4% de los casos, y el 2% restante se deben a los mosaicismos, esto es, individuos que presentan dos líneas celulares, mostrando una de ellas un cariotipo normal mientras que la otra tiene una trisomia 21. Esto ocurre cuando la no

disyunción se produce no en la gametogénesis, sino en los estadios iniciales de la división de un cigoto completamente normal.⁷

Todas estas formas de S.D tienen en común una "sobredosis" de información genética.

Se piensa que ese exceso de genes causa alteraciones en los procesos normales que regulan la embriogénesis, pero el mecanismo último aún no se conoce.

El aumento de material genético rompería la armonía y equilibrio necesarios para la correcta construcción del organismo, y posibilitaría la formación de sustancias en exceso que a la larga resultarían perjudiciales para el normal funcionamiento del mismo. Este exceso de material genético ocasionaría múltiples anomalías, tanto estructurales como funcionales en el individuo con S.D, y la intensidad de las mismas (desde afectación del cerebro hasta alteraciones cardíacas) va a depender de las interrelaciones que se establezcan entre los genes del cromosoma 21 y el resto de los genes del organismo, pues una de las funciones básicas de los genes es regular el funcionamiento de otros genes⁸. Por tanto, la diversidad individual en el grado de afectación tanto física como psíquica es enorme en el S.D, con una amplia gama de grises entre los casos más severos y los más leves.

En el sujeto con S.D se puede encontrar multitud de estigmas o manifestaciones clínicas en la totalidad de los aparatos y sistemas que componen el cuerpo humano, pero ninguno de estos es patognomónico por lo tanto las sospechas diagnósticas deben ser confirmadas mediante el estudio del cariotipo.⁶

2.2 Aspectos médicos y clínicos característicos del S.D:

Los aspectos clínicos generales diagnósticos del S.D son los siguientes:

- 1) Perfil facial plano (90%)
- 2) Hipotonía (90%) Reflejo de morro débil (85%)
- 3) Hiperflexibilidad articular (80%)
- 4) Gran cantidad de piel, en particular a nivel dorsal y nugal (80%)
- 5) Disposición oblicua de las fisuras palpebrales (80%)
- 6) Displasia pélvica (80%)
- 7) Anomalías de las orejas ((60%)
- 8) Displasia de la falange media del dedo de la mano (60%)
- 9) Surco palmar único (45%)

A todo estos se añaden complicaciones de orden médico asociados al S.D:

- 10) Retraso mental de grado variable pero presente (95%)
- 11) Retraso en el desarrollo o crecimiento (95%)
- 12) Enfermedad de Alzheimer precoz(75% o los 60 años)
- 13) Defectos cardiacos congénitos (defecto aurículo-ventricular o defecto de septo ventricular, conducto arterial abierto, tetralogía de Fallot: 40%)
- 14) Defectos auditivos(asociados con otitis media recurrente: (40-75%)

- 15) Desordenes oftalmológicos (catarata congénita, glaucoma, estrabismo: 60%)
- 16) Epilepsia (5-10%)
- 17) Malformaciones gastrointestinales (atresia duodenal, enfermedad de Hirschsprung : 5%)
- 18) Hipotiroidismo(5%)
- 19) Leucemia (1%)
- 20) Inestabilidad atlantoaxial con compresión medular (1%)
- 21) Aumentada susceptibilidad a muchas infecciones (pneumonitis, otitis, sinusitis, faringitis, enfermedad periodontal etc.)
- 22) Esterilidad (99% sexo masculino,30% sexo femenino)

Otros síntomas clínicos asociados pueden ser:

Tono muscular disminuido desde el nacimiento, asimetría craneal, occipital plano, microcefalia, boca pequeña, lengua protrusiva, etc.

Los rasgos somáticos más frecuentes de los niños Down son la hipotonía generalizada, con tendencia a tener siempre la boca abierta con salida de la lengua de la boca, las fisuras oculares oblicuas, el perfil facial plano, el cuello que parece más corto, las orejas muchas veces pequeñas y frecuente mal desarrolladas, los dedos también más pequeños.

Otras anomalías y malformaciones, como las cardiopatías congénitas presentes en un 40% de los casos, son responsables del fallecimiento precoz a nivel neonatal e infantil, otras malformaciones frecuentes son las fistulas esófago-traqueales y la

atresia duodenal. La mayoría tiene el cerebro reducido y muchos desarrollan cataratas o defectos visuales.

Desde un punto de vista bioquímico presentan altos niveles de purina con probabilidad de tener anomalías neurológicas con retraso mental y defectos del sistema inmunitario. Otra complicación es una mayor probabilidad de contraer infecciones y de padecer leucemia.

Las enfermedades que más le crean problemas a estos pacientes son: rinitis crónicas, infecciones del aparato respiratorio, enfermedad periodontal, y disfunciones tiroideas. Los retrasos mentales son de grado variable desde un grado medio hasta un grado grave.

Responden bien en un ambiente familiar rico de estímulos y con la ayuda de estructuras educativas y asistenciales adecuadas.

En el tiempo, el enfoque terapéutico del síndrome ha sufrido cambios a medida que se ampliaba su conocimiento, especialmente con él a medida que se iban conociendo más los aspectos psicosociales de estos niños. A finales del siglo XIX y principios del XX, los países que disponían de recursos suficientes crearon instituciones para internar en ellas a las personas con deficiencia mental. El objetivo era doble: protegerles de la sociedad, así como exactamente lo contrario, defender a la sociedad, empezando por la propia familia de los afectados. La mayoría de estas instituciones estaban basadas en el modelo sanitario, no educativo, y eran muy grandes, por lo que no resultaba fácil proporcionar un cuidado afectivo e individualizado a cada uno de los pacientes.

Cada vez que nacía un niño con síndrome de Down, se aconsejaba a la familia su institucionalización, algunas no aceptaron esa

solución, otras tuvieron que pasar a las interminables listas de espera por falta de plazas, o simplemente no existían esas instituciones, permaneciendo los niños en la propia familia.

Cuando empezaron a realizarse estudios sobre la deficiencia mental en general, y sobre el síndrome de Down en particular, fue fácil recurrir a la población institucionalizada.

Hoy no sorprende a nadie los niveles tan bajos de desarrollo que habían adquirido, dada la privación afectiva y ambiental en que dicha población vivía. Por otro lado, aquellas familias que cuidaron y educaron a sus hijos en casa, demostraron que sus hijos eran capaces de adquirir niveles de desarrollo más altos que los pacientes institucionalizados.

Hoy sabemos que muchos jóvenes con síndrome de Down saben leer, escribir y tienen conocimientos que les permiten realizar ciertas tareas, adquiriendo bastante autonomía en sus vidas.

Los avances médicos unidos a las mejoras en el sistema educativo y la infatigable labor que llevan a cabo las diversas fundaciones y asociaciones de padres de familia con S.D han propiciado mejoras notables no solo en su longevidad sino también en el resultado final funcional de estos individuos, que poco a poco van ocupando su sitio en la sociedad, cada vez con mayores niveles de integración.¹⁶

2.3 Desarrollo y crecimiento general en el S.D:

En el niño, en general, el crecimiento es un índice muy sensible de su estado nutricional y de su salud. Muchas enfermedades crónicas de la infancia se encuentran caracterizadas con un retraso en el crecimiento.¹⁷

Una alteración del crecimiento es una alteración del ritmo normal de desarrollo de un niño. La valoración del peso y altura en relación con la edad pueden dar un cuadro de la normalidad del crecimiento. Niños normales de la misma edad muchas veces presentan altura y peso diferente: el concepto de crecimiento normal tiene márgenes muy amplios y viene definido en base a la desviación respecto a los datos estadísticos recogido en un gran número de sujetos (altura inferior al percentil 3 ; velocidad de crecimiento inferior al percentil 25 ; previsión de altura inferior al rango familiar, edad ósea inferior a la edad de altura).

Antes del nacimiento, durante el embarazo, el crecimiento está influenciado de factores genéticos, factores de la madre y del nivel de oxigenación y nutrición fetal. ¹⁷

Después del parto, a partir de la primera semana hasta los tres meses los neonatos deberían aumentar alrededor de 150-200 gramos a la semana.

El peso en el momento del nacimiento debería duplicarse a los cinco meses de edad. Durante el periodo infantil y la juventud la altura representa en general una base más fiable, respecto al peso, para evaluar de manera global el proceso de crecimiento. El desarrollo del proceso de crecimiento se representa mediante las curvas

estándar de crecimiento y de velocidad de crecimiento; estas son utilizadas para seguir en el tiempo la dinámica de crecimiento del niño.

En el niño Down se emplean tablas específicas de percentil para el peso, la altura, y también la circunferencia del cráneo (diferentes entre el sexo masculino y femenino). En ellas se muestra la relación en las diferentes etapas de desarrollo físico que caracterizan este síndrome. A continuación se adjuntan las tablas percentiles de peso y altura correspondientes a niños con S.D, (figuras 4-7) diferenciadas por sexo masculino y femenino. El uso de estas tablas representa un método sencillo y rápido para analizar el crecimiento individual y seguir su normalidad, y son útiles para ver de inmediato la posible diferencia entre los datos del paciente y aquellos normales de la media de la población de estudio.

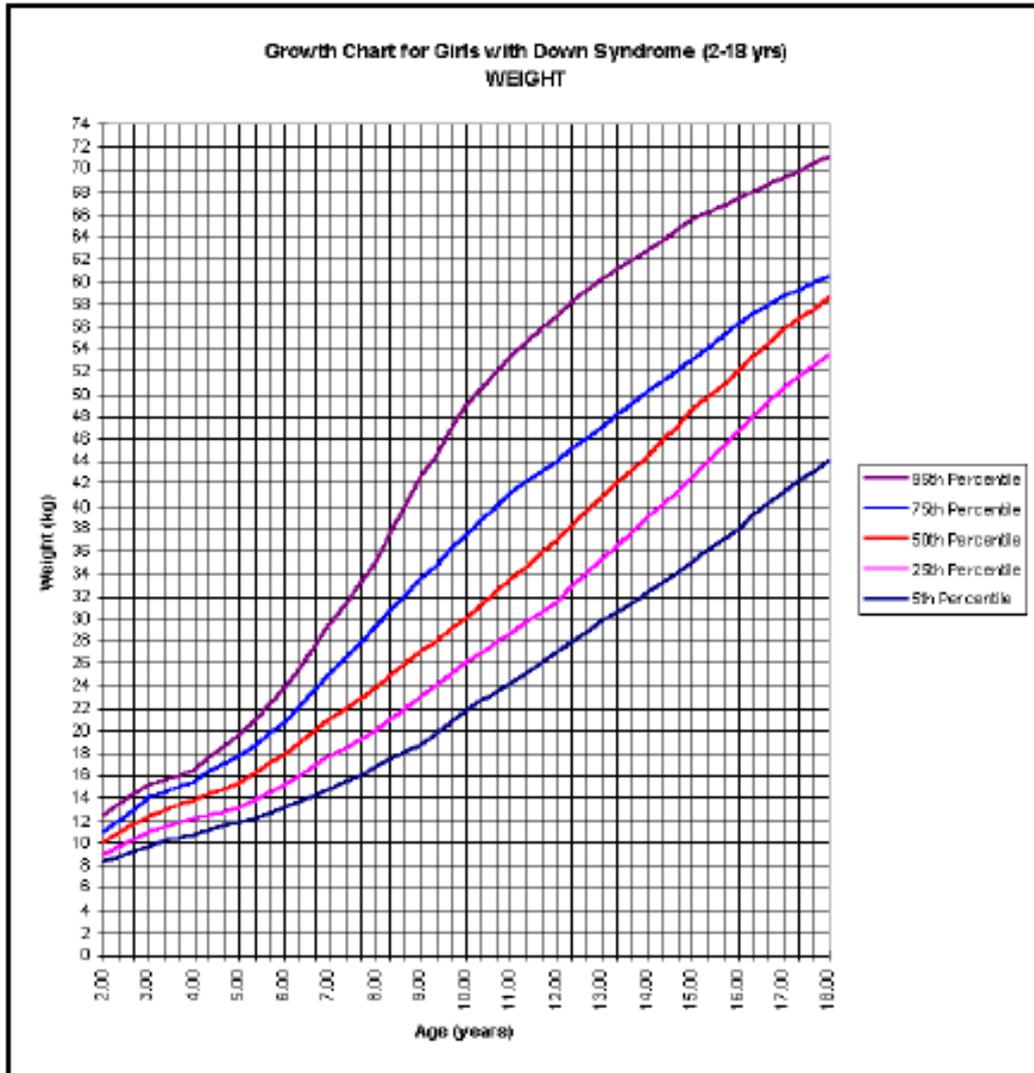


FIGURA 4. CURVA PERCENTIL DEL PESO EN EL SEXO FEMENINO DOWN 2-18 AÑOS

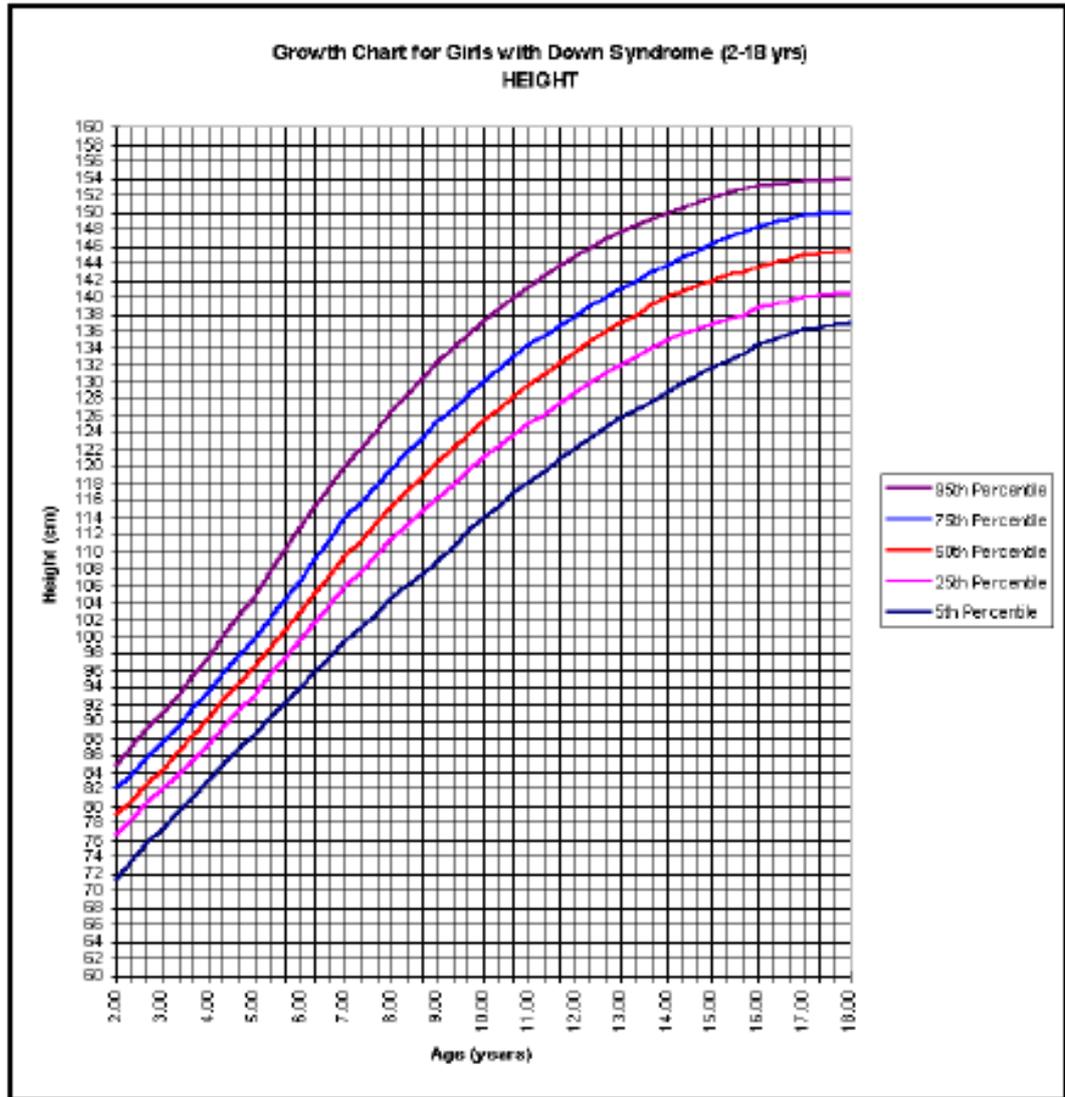


FIGURA 5. CURVA PERCENTIL DE ALTURA EN EL SEXO FEMENINO DOWN 2-18 AÑOS

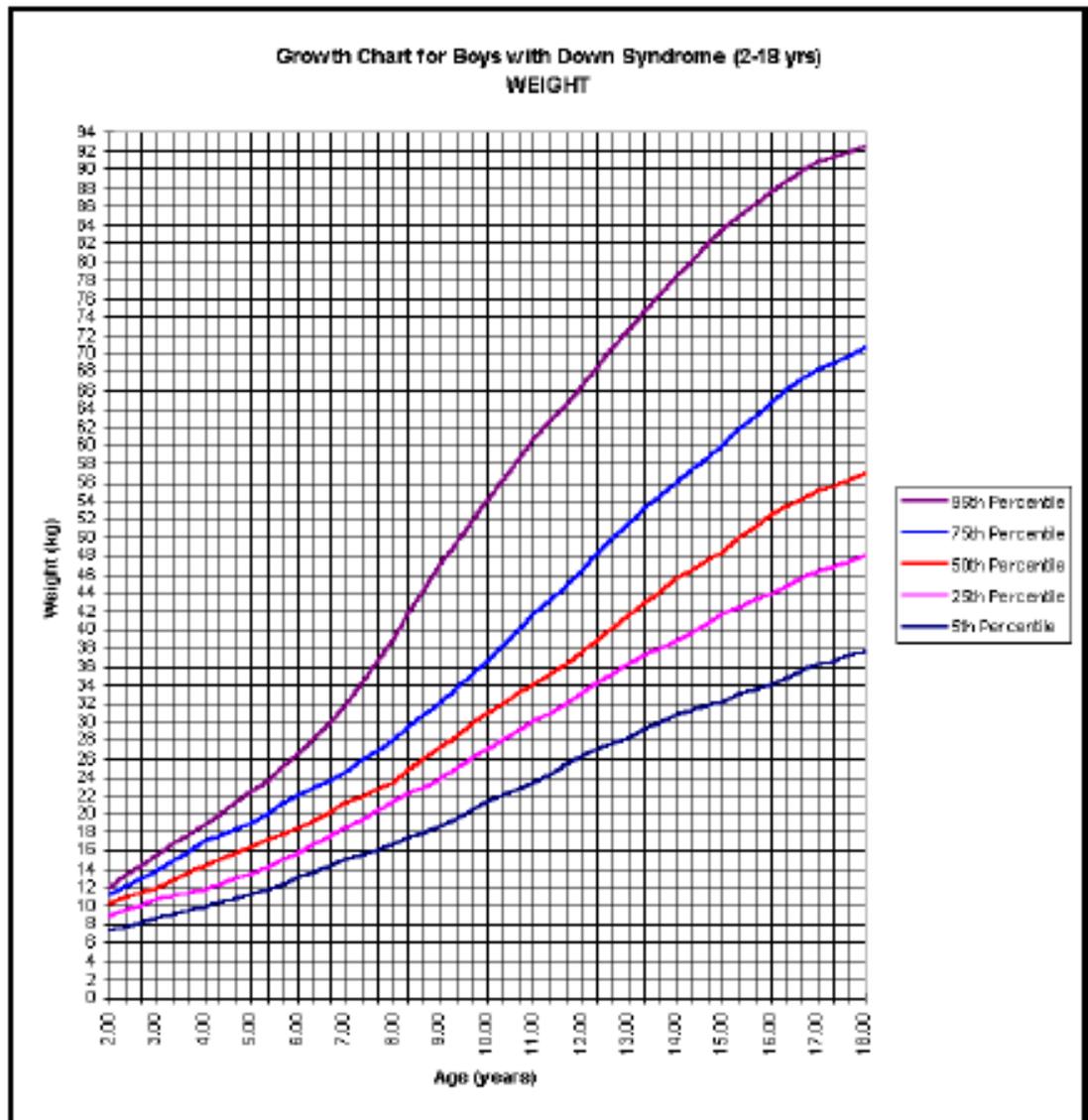


FIGURA 6. CURVA PERCENTIL DEL PESO EN EL SEXO MASCULINO DOWN 2-18 AÑOS

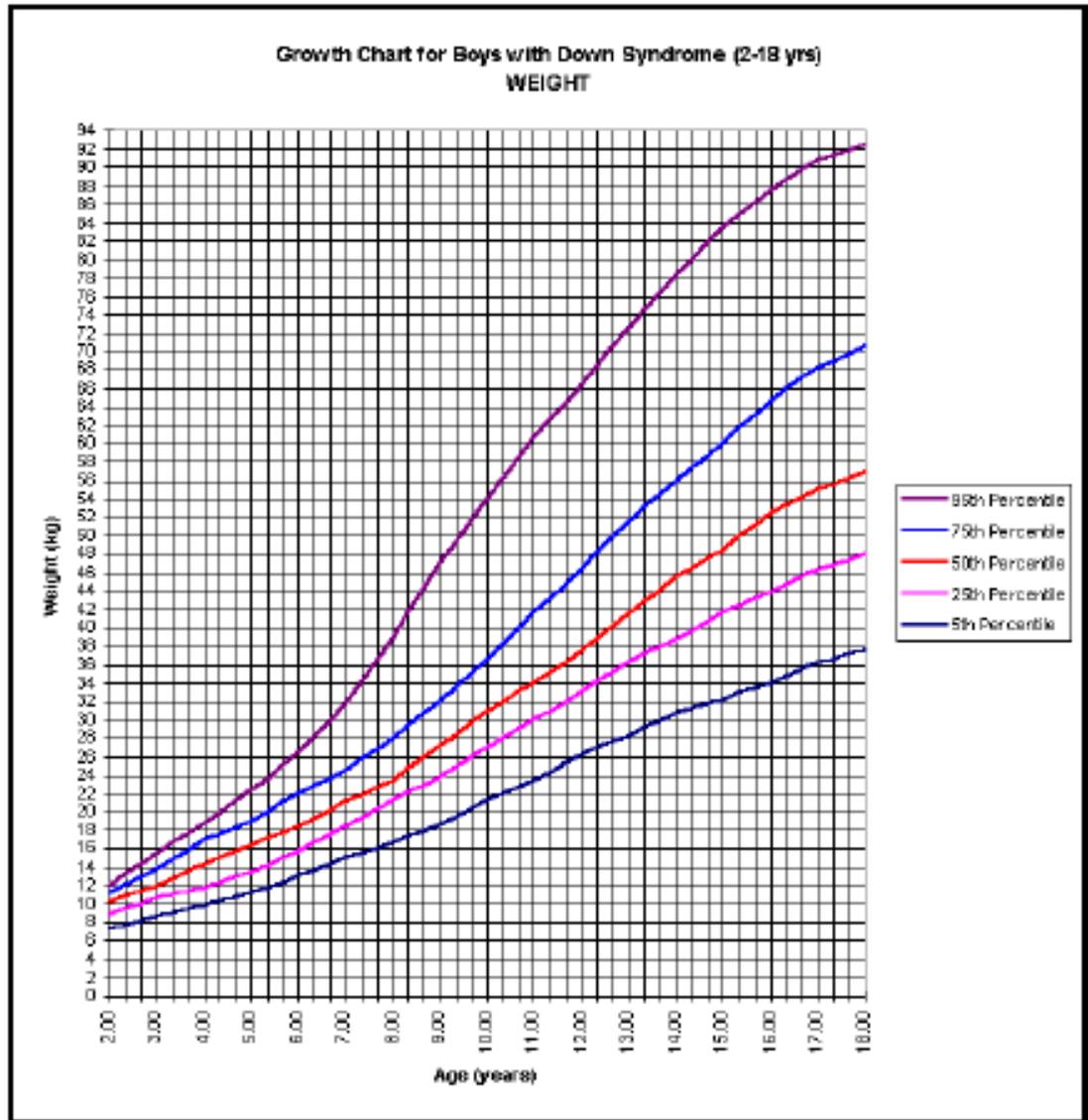


FIGURA 7. CURVA PERCENTIL DE ALTURA EN EL SEXO MASCULINO DOWN 2-18 AÑOS

2.4 Desarrollo y crecimiento de las arcadas dentarias:

2.4.1 Características generales de la profundidad y perímetro de arcada en el paciente sin síndrome

El primer investigador que realizó estudios sobre el crecimiento y desarrollo de las estructuras craneofaciales del ser humano fue Hellmann¹⁸ quien en 1927, publicó un trabajo sobre los cambios que se producen durante el desarrollo en la cara.

Estudió la profundidad de arcada de 65 esqueletos de indios Americanos que pertenecían a un grupo homogéneo, encontrando el autor un porcentaje de oclusión normal del 65%. El método empleado para medir la profundidad de arcada era medir la distancia en línea recta desde la superficie labial de los incisivos a la línea perpendicular que pasa por la parte distal de los últimos molares. Observando que la profundidad de arcada aumenta tanto en el maxilar como en la mandíbula hasta que los terceros molares están erupcionados o se ponen en su situación en la arcada, una vez llegado ese momento las arcadas decrecen levemente. Resaltando que los cambios en el maxilar son más importantes que los que ocurren en la mandíbula.

En 1932 Clinch¹⁹ examina en el momento del nacimiento a 500 niños comprobando que la mandíbula se localiza en una posición lingual respecto al maxilar, y las arcadas dentarias poseían unas marcas que señalaban los espacios correspondientes a los dientes temporales.

La medición de la profundidad y del perímetro de arcada es un procedimiento complejo pues se miden distancias delimitadas por puntos dentales y sabemos que la posición de los dientes varía a lo largo del tiempo.

Inicialmente, el problema más estudiado fue la maloclusión y sus factores determinantes, así como el momento en que era posible su diagnóstico.

En 1947 Nance^{20,21} expone lo que considera como limitaciones del tratamiento de ortodoncia. Estudia pacientes durante el periodo de dentición temporal, mixta y permanente, realizando mediciones sobre modelos y radiografías, en el caso de que los dientes no hubiesen erupcionado.

Dentro del perímetro de arcada distingue entre una medida externa y otra interna. El perímetro externo era lo medía como la distancia desde la superficie distal del diente más erupcionado distalmente, y recorriendo la superficie de la arcada, llegaba hasta la superficie distal del diente contralateral. Utilizaba para realizar sus mediciones un alambre de latón.

El perímetro interno era medido mediante una bigotera de puntas, una punta la colocaba en el primer molar permanente desde el punto más lingual y la otra en el punto de unión de los incisivos centrales. En su estudio Nance observa que las posiciones de los dientes dependen de un equilibrio de fuerzas, pues los dientes se mueven toda la vida. Concluye que las arcadas dentales, sobre todo la maxilar se puede ensanchar pero dentro de un límite, que lo determina el hueso basal.

A lo largo de 1950 Baume ^{22, 23, 24, 25} publica cuatro investigaciones en las que se estudia la evolución de las arcadas y los factores etiológicos de la sobremordida.

En el primero de sus trabajos, observa los cambios en las arcadas dentales temporales estudiando modelos de escayola realizados anualmente de 30 niños hasta la edad de 6 o 7 años según primeros registros que se realizaron entre los 3, 4, y 5 años a excepción de uno que se tomó en el momento del nacimiento. Las medidas las realizó con un calibre de precisión. Midió el perímetro interno como la distancia perpendicular desde la línea que conecta los segundos molares temporales a la parte media de los incisivos centrales. En su estudio observa que después que están en la arcada todos los dientes erupcionados, ni la profundidad ni la anchura se alteran excepto en el caso de que existan influencias externas inadecuadas, y así mismo, observa que el plano terminal de las arcadas en oclusión permanece constante.²²

Con la erupción dentaria, Baume advierte un aumento de longitud en la región anterior para acomodar los incisivos permanentes, mediante un crecimiento lateral y frontal del alveolo. En la mandíbula este crecimiento produce durante la erupción de los incisivos laterales, mientras que en el maxilar es con los centrales.^{23, 24} Estudió asimismo la correlación entre el perímetro y la profundidad de arcada, observando que, si no se produce un aumento de la profundidad de arcada en la mandíbula o esta es menor que en el maxilar, existe un aumento en el grado de sobremordida cuando aparece la dentición mixta. Por el contrario, si la profundidad de

arcada mandibular aumenta más en el maxilar el grado de sobremordida es menor. .²⁵

En 1951 Brown y Daugaard²⁶ realizan un estudio en el que observan los cambios en las arcadas maxilar y mandibular desde los 3 a los 17 años de edad, comparando las medidas seis años después, es decir a los 25 años de edad. La profundidad fue medida en base al teorema de Pitágoras tomando la longitud media de la línea que une la cara mesial del primer molar permanente de ambos lados y la distancia de este al punto medio interincisal. En todos los casos, los autores observaron una reducción de las dimensiones existentes en el estudio anterior, y por otro lado tendencia al apiñamiento y la reducción de espacios es evidente que aumenta con la edad.

En 1952 Barrow y White²⁷ estudian 528 modelos seriados de 51 niños en intervalos anuales.

Observan que desde los 4,5 a los 6 años de edad la media de la profundidad del arco maxilar y mandibular disminuye aproximadamente 0,33 mm, los autores consideran que esto se relaciona con la disminución de los espacios interproximales de los dientes temporales posteriores. Obtienen como resultados que entre los 6 y 12 años los dientes temporales son reemplazados por los permanentes y la profundidad del arco maxilar aumenta en 1,00mm, de una de 28,82mm , se pasa a una media de 29,82mm de profundidad. Durante este mismo periodo, la profundidad del arco mandibular disminuye 1,12 mm, pasándose de una media de 26,06mm a otra de 24,94mm.

Los autores obtienen que, de los 12 a los 13,5 años la profundidad del arco dentario del maxilar disminuye 0,50mm y el arco

mandibular lo hace en 0,67mm. Estos últimos cambios están relacionados con la disminución de los espacios que ocurre al erupcionar los dientes permanentes posteriores.

De los 4,5 años a los 13,5 años los investigadores encuentran un incremento en la profundidad de arcada aproximadamente 0'20mm en el maxilar y unos 2,20mm en la mandíbula.

Destacan que la profundidad de la arcada continua reduciéndose hasta los 17 y 18 años, sugiriendo tres causas para ello, primero que los espacios interproximales van cerrándose tras la erupción de los dientes permanentes posteriores, en segundo lugar a que se produce inclinación labial de los dientes anteriores, que se observa especialmente en los incisivos maxilares y, por último, por los contactos de la oclusión a través del tiempo.

En 1960 Moorrees²⁸ estudia el desarrollo de las arcadas en niños de 4 a 18 años de edad, los datos fueron agrupados según la edad cronológica midiendo la profundidad, el perímetro, y la anchura.

Obtiene la medida de la profundidad de arcada trazando una perpendicular a la línea que une la cara distal de los segundos molares temporales contralaterales o la cara mesial de los primeros molares permanentes(según el tipo de dentición) y el punto medio del plano labial de los incisivos centrales.

El dato correspondiente al perímetro de arcada lo mide mediante un cable de alambre flexible tomando como referencia las cúspides de los dientes, desde la cara mesial del primer molar permanente izquierdo hasta cara mesial del primer molar permanente derecho o, desde la cara distal del segundo molar temporal izquierdo hasta la cara distal del segundo molar temporal derecho.

Los resultados obtenidos para esta primera agrupación (por edad cronológica) sugerían que los cambios en dimensiones observados venían dados por la aparición de los dientes permanentes, y dado que existían grandes diferencias en cuanto a la maduración dentaria este primer análisis, fue rechazado por el autor agrupando de nuevo la muestra según su edad dental.

Los cambios observados en la profundidad de arcada fueron una disminución antes de la aparición de los primeros molares permanentes (debido a la desaparición de espacios entre los molares temporales), la existencia de un pequeño aumento durante la erupción de los incisivos permanentes en el maxilar, (en la mandíbula si existe , este aumento es inapreciable) y por último, un nuevo decrecimiento que se produce al desaparecer los segundos molares temporales, especialmente el segundo molar.

En cuanto al perímetro de arcada, entre los 5 y 18 años, el autor observa que aumenta levemente en un promedio de 1,30mm en los niños y de 0,50mm en las niñas, en cambio en la mandíbula decrece en una media de 3,40mm y 4,50mm respectivamente.

La variación individual es considerable y la desviación estándar se sitúa entre $\pm 2,0$ mm en individuos que alcanzan a los 18 años una perfecta oclusión. También encuentra una gran variación en las medidas de los distintos individuos y las explica por las diferencias en los espacios existentes en la dentición temporal, las variaciones de anchura en los diámetros mesiodistales de las coronas en los dientes deciduos y en sus sucesores permanentes, así como en la diferente secuencia de recambio de los dientes.

Este autor prosigue sus investigaciones y en 1963²⁹ comprueba los efectos favorables de las extracciones seriadas dentarias sobre el apiñamiento. Subrayando que durante la erupción de los incisivos permanentes en ambas arcadas, tanto la profundidad como la anchura de las mismas se incrementa. El aumento medio de la profundidad es aproximadamente 1,00mm en el maxilar e incluso menos en la mandíbula. Durante la erupción de los premolares, la media de la profundidad de arcada disminuye en ambos maxilares, y principalmente en la mandíbula.

En 1964 ³⁰ Sillmann realiza un estudio longitudinal de las arcadas desde el momento del nacimiento hasta la edad de 25 años. Estudia 65 personas de raza blanca de diferentes niveles socioeconómicos nacidos en la ciudad de Nueva York. Observa que en los varones en ambas arcadas presentan un continuo decrecimiento de la profundidad desde el nacimiento hasta el último grupo de edad. En el maxilar esta disminución es de 1,5mm, y en la mandíbula de 2,00mm. El maxilar presenta un periodo de crecimiento entre los 6 y los 10 años. La profundidad en la mandíbula se mantiene estable hasta incluso la dentición mixta primera fase para posteriormente disminuir su longitud. En las mujeres se sigue el mismo patrón pero las medidas son siempre inferiores.

Ese mismo año, Mills³¹ determina las dimensiones de las arcadas en jóvenes adultos, con una buena alineación dentaria, sin observar una relación entre el perímetro interno de la arcada mandibular y la gravedad de dicho alineamiento.

Ese mismo año, Richardson y Brodie³² analizaron la anchura maxilar, en una muestra de 25 individuos entre los 8 y 27 años, los

cual se dividieron según su dentición en dos grupos, niños y adultos. La profundidad de la arcada se midió desde la línea que une la conjunción del segundo premolar o del segundo molar temporal con el primer molar perpendicularmente hasta la superficie labial de uno de los incisivos centrales, dependiendo si eran niños o adultos. El perímetro fue medido por los autores de dos maneras, el “perímetro ideal” como suma de cada uno de los dientes medidos uno a uno, y el “perímetro actual” según el método empleado por Moorres²⁹. Los investigadores observan que la profundidad de arcada muestra una tendencia a aumentar durante la dentición mixta, mientras que se reduce en los primeros años de la dentición permanente. Sin embargo, el perímetro es mayor en el último estadio de la dentición mixta, tras la erupción de los seis dientes anteriores y cuando los molares temporales aun persisten y posteriormente disminuye hasta que los premolares han erupcionado totalmente.

En 1965 Moorres³³ realiza un trabajo sobre una muestra de 184 individuos americanos blancos entre 3 y 16-18 años de edad, suplementados con series incompletas de 48 individuos en estado de transición de los incisivos. Sus objetivos fueron medir el perímetro de arcada mediante la suma de los siguientes segmentos: segmento incisal, segmento canino, y segmento premolar. La profundidad se determina según la metodología propuesta por estos autores en investigaciones precedentes. Observa un incremento en la profundidad de la arcada durante la erupción de los incisivos laterales, lo que da lugar al suficiente espacio para que se produzca el alineamiento de estos dientes en el maxilar, en la mandíbula esto

no se produce sino imperceptiblemente, lo que da lugar a un pequeño apiñamiento. No apreciando cambios durante la erupción de los caninos.

Ese mismo año³⁴ estos autores publicaron otra investigación basándose en el recambio dentario y no a la edad cronológica. Siempre la profundidad de arcada la determina según el método empleado en sus estudios anteriores (Fig8).

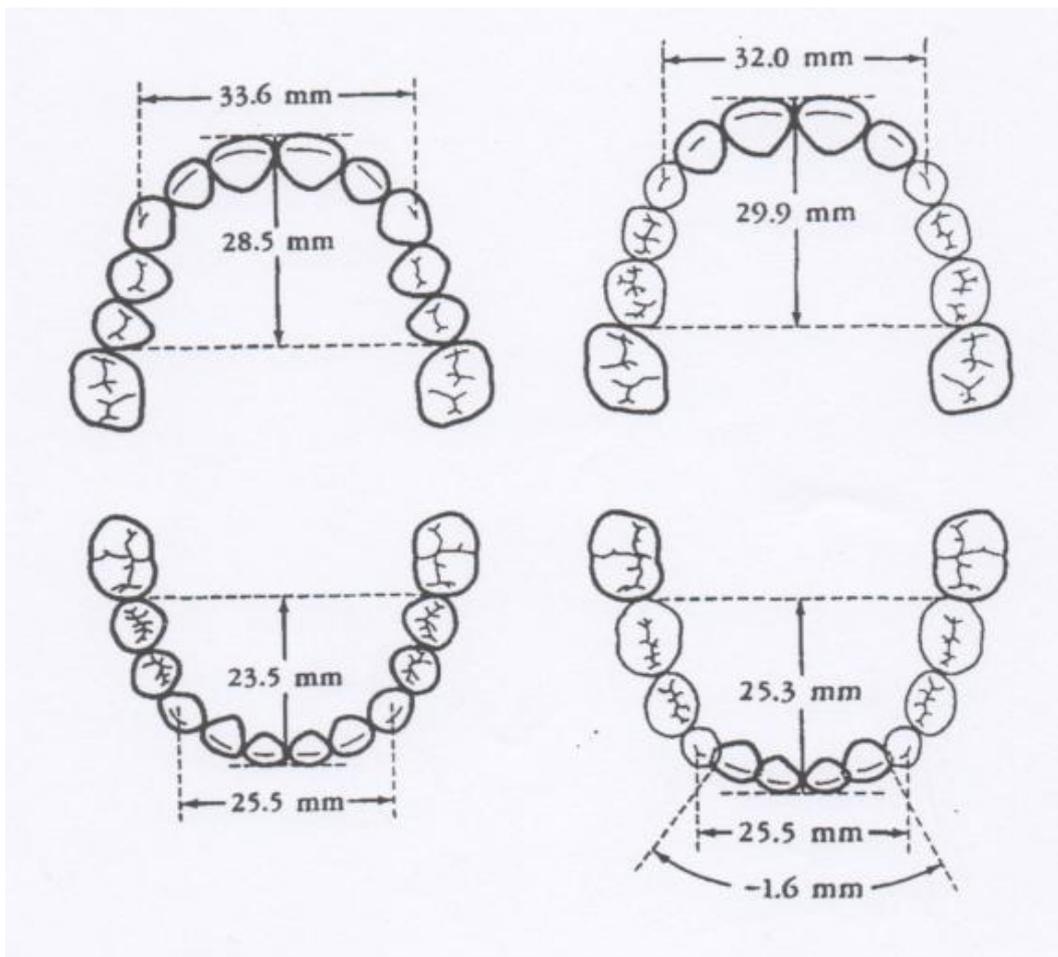


FIGURA 8.PROFUNDIDAD DE ARCADA Y ANCHURA EN MIXTA 1ª FASE

Durante la erupción de los incisivos, la media de la profundidad de arcada maxilar decrece en 1,40mm en los varones y 0.90mm en las mujeres.

Los cambios en la mandíbula en este periodo son inapreciables.

Observó una disminución en la profundidad de arcada tras la caída de los molares temporales. Siendo la media aproximadamente de 1,50mm, y 1,90mm en el maxilar y de 1,80mm y 1,70mm en la mandíbula, para hombres y mujeres respectivamente. El autor observa que los incrementos en los varones son mayores que en las mujeres, aunque siguen el mismo patrón.

En 1970 se publica un estudio³⁵ que trata de predecir la oclusión en base a medidas de la dentición temporal, para lo cual realizaron una correlación multivariante. La muestra estaba compuesta de 48 niños, con modelos en escayola de su dentadura temporal completa y de la dentición permanente completa (excluyendo los terceros molares). La profundidad de arcada la miden, como la línea recta que une el punto medio de los incisivos con el punto medio que une las marcas más distales de los dientes, en el lado derecho e izquierdo de la arcada, tanto en la mandíbula como en el maxilar.

El perímetro de arcada lo miden, como la línea recta que une el punto medio de los incisivos con el punto medio que une las marcas más distales en el lado derecho e izquierdo de la arcada, tanto en la mandíbula como en el maxilar. El perímetro de arcada, se mide como el perímetro de un polígono, ya que se realiza por sectores. Observan que cuando existe maloclusión de los dientes temporales y de los permanentes se tiende a presentar arcadas menores y en la oclusión aceptables pueden presentarse dientes temporales pequeños.

En 1972 se realiza un estudio³⁶ en el que se analizan los cambios en la profundidad y anchura de arcada para personas de ambos sexos, con una buena oclusión desde los 12 a los 26 años de edad. Se tomaron registros anuales de 26 sujetos entre los 12 y 17 años y un registro adicional después de cumplir los 23 años, el rango de edad de este último registro fue de 23,2 a 30,1 con una media de 26,3 años. Las medidas se realizaron con un calibre de puntas finas y por dos investigadores de forma independiente, si las medidas diferían en más de 0,20mm, se tomaban dos nuevas medidas y se hallaba el promedio.

El autor refiere en su investigación que la profundidad de arcada disminuye al aumentar la edad durante el periodo estudiado en ambos sexos y se ralentiza a partir de los 15 años. La media de disminución de la profundidad en el periodo comprendido desde los 12 a los 26 años de edad fue de 3,20mm, para varones en la mandíbula, y 2.60 para mujeres.

En 1972 Lavelle ³⁷ emplean la técnica del análisis estadístico multivariante, para observar el arco dental, su tamaño y su forma durante dos periodos, el primero de 5 a 7 años y el segundo de 11 a 13 años de edad. La base del estudio fue 280 modelos de escayola pertenecientes a 20 niños y 20 niñas que se habían realizado a los 3,5,7,9,11,13,15 años de edad, tenían una estatura "normal" y no presentaban antecedentes de haber sufrido enfermedades importantes.

Las medidas que realizaron en ambas arcadas , se tomaron solo en el lado izquierdo de la arcada, y en cuanto al perímetro fueron tres medidas: 1) distancia en línea recta entre la cara mesial del incisivo central y la cara distal del primer molar permanente; 2) distancia en línea recta entre la cara mesial del incisivo central y la cara distal del canino; 3) distancia en línea recta entre la cara mesial del canino a la mas mesial del primer molar permanente.

Observaron que las dimensiones de arcada en la región incisal aumentaban a los 9 años de edad y de nuevo entre los 11 y 13 años. Por otra parte, detectaron que la mayor diferencia entre las dimensiones de la mandíbula y del maxilar aparece entre los 5 y 7 años y entre los 11 y 13 años de edad. Estos periodos corresponden a las fases más importantes de la erupción de los dientes permanentes, lo que confirma que la erupción afecta de forma importante a las arcadas.

Ese mismo año Hunter y Smith ³⁸ publicaron un trabajo sobre el desarrollo de los espacios interdientales y el apiñamiento dentario en la mandíbula comparando los modelos de escayola de 52 niños a los 9 años de edad y luego a los 16 años. Su propósito fue de explorar el desarrollo de la maloclusión de clase I en arcadas mandibulares, de sujetos no tratados con ortodoncia.

Durante la dos edades estudiadas existe una reducción del perímetro cuyo promedio midió 4,40mm.

Concluyen señalando la posibilidad de que el apiñamiento se produzca por un conjunto de factores, entre los que señala la variación en la curva de Spee y la inclinación de los incisivos. Sugiere por lo tanto que las variaciones en la dimensión del

perímetro estén también influidas por diversos factores añadidos, lo que explicaría que aunque la tendencia es la misma, las variaciones particulares son importantes

En 1973 Musich y Ackerman³⁹ realizan un estudio con veinte modelos de escayola. Solo se midieron los modelos mandibulares siendo tomadas dichas medidas por tres grupos distintos de investigadores. Los autores crearon un aparato al que denominaron “catenometro”, cuya misión era medir el perímetro de la arcada. Dicho aparato estaba formado por una regla móvil de tipo Boley, la cual llevaba una cadena que, al colgar libremente describe una curva denominada catenaria. Al ajustar este aparato las guías interproximales se sitúan en mesial de ambos primeros molares permanentes. Pasaban la cadena por los puntos de contacto de los dientes, sosteniendo el modelo con el plano oclusal perpendicular al suelo, de esta manera el perímetro de la arcada se media directamente en la regla.

En 1974 Shapiro⁴⁰ realiza un estudio tratando de evaluar la estabilidad existente en la arcada inferior tras 10 años sin retención, después de un tratamiento de ortodoncia. La muestra se componía de 80 modelos mandibulares, tratados con y sin extracciones. Fueron medidos antes, al terminar el tratamiento y tras 10 años sin tener aparatos de retención. El objetivo era saber si el perímetro de la arcada tenía una relación significativa entre la clase de Angle y la terapia con extracciones.

Midió el perímetro interno de arcada como la suma de dos líneas rectas, una desde el punto mesial del primer molar mandibular izquierdo al borde incisal del incisivo central izquierdo y, otra, de

la misma manera pero respecto al incisivo central derecho y el primer molar derecho. Observando que, el perímetro interno de la arcada disminuye significativamente en todos los grupos tras el periodo de retención, y que dicha disminución en los casos de Clase II división primera fue significativamente menor que en los casos de Clase I y Clase II división segunda, durante el tratamiento y desde el tratamiento hasta 10 años después del periodo de retención.

En 1976 Moyers⁴¹ realiza un estudio , en el que mide la profundidad, observando que en el maxilar existe una disminución de la profundidad hasta los 6,5 años aproximadamente, para luego aumentar y estabilizarse alrededor de los 9 años en valores próximos a 30mm, hasta los 12 años, en que disminuye la profundidad de forma continua siendo a los 16 años de 28,38mm, en los varones y 27,40mm en las mujeres. En la mandíbula observan una profundidad casi constante en el entorno de los 25mm, durante la dentición temporal; esta estabilidad aparece de nuevo en las medidas realizadas sobre individuos con dentición permanente; ahora bien, en este caso los valores son inferiores 23mm en varones y 22mm en mujeres..

En 1977 Hunter⁴² nos recuerda que la suma de los caninos y molares temporales es una media de 1,70mm mayor que la suma de sus sucesores permanentes. Esto permite una reducción en el perímetro de arcada, cuyo promedio es de 3,40mm, lo que sucede entre los 9 y los 14 años de edad en arcadas con una oclusión normal. Según el citado investigador existen multitud de estudios sobre la mandíbula y su perímetro, pero pocos sobre

el maxilar y su perímetro, los ortodoncistas tienen más posibilidades de generar espacios en el maxilar que en la mandíbula, ya que en esta, existen restricciones debido a su menor variación.

Como conclusión clínica observa que aquellas arcadas con tendencias importantes al apiñamiento tienden a no variar el perímetro de la arcada mandibular, mientras que las arcadas con espacios tienden a experimentar una importante reducción en su perímetro durante la transición de la dentición mixta a la permanente.

En 1979 Magnusson⁴³ realiza una investigación sobre la incidencia de la exodoncia prematura de caninos temporales y/o molares y el efecto que producen los espacios en los arcos dentales. La muestra fue de 1648 niños. Las medidas fueron realizadas con un calibre de precisión, utilizando la T de Student y realizando cada medida dos veces. El perímetro de arcada se midió por sectores. El autor encontró que las pérdidas de espacio en las arcadas eran más marcadas en aquellos individuos que perdían dientes prematuramente y parte de este espacio posteriormente era ganado durante la erupción de los caninos y premolares.

Ese mismo año, Gardner⁴⁴ realiza un estudio en el que compara cuatro métodos para predecir la profundidad de arcada.

Los métodos comparados son los propuestos por los siguientes autores: Nance, Johnson-Tanaka, Hixon - Oldfather y por último Moyers. Este autor en sus investigaciones encontró que el sexo no era un factor importante para predecir la profundidad. En

cuanto al método de medición mostró que el método de Hixon - Oldfather tenía el nivel más bajo de confianza, los métodos de Jonhson-Tanaka y Moyers tenían un nivel más alto, pero no alcanzaban el de Nance, que mostro' el mayor grado de confianza.

Los valores estimados para la profundidad de arcada fueron mayores por el método de Nance, y los menores los elaborados a partir de la ecuación de Hixon - Oldfather. Todos los métodos tienden a predecir la profundidad de arcada con un error al alza de 1 a 3 mm salvo el de Hixon - Oldfather que la predice la profundidad con un error menor de 0,50 mm, por lo que el autor comenta que es el más aproximado para utilizar en la práctica.

En 1985 Woodworth y cols⁴⁵ realizan un trabajo sobre las características craneofaciales y dentales de las personas que muestran una ausencia congénita de los incisivos laterales maxilares. El autor compara 43 pacientes (28 mujeres y 15 varones) con ascendencia del noroeste Europa que muestran de forma congénita la ausencia de incisivos laterales maxilares.

Las medidas craneofaciales se realizaron sobre cefalometrías, mientras que las dentales se hicieron sobre modelos de escayola, con un calibre Helios de precisión. Los investigadores realizan la medición del perímetro de arcada mediante el método diseñado por NANCE y que llama "perímetro interno de arcada", sumando las dos líneas rectas que van desde el contacto anatómico mesial de los primeros molares (derecho e izquierdo) y el punto de contacto de los incisivos centrales. Observaron que

esta medida era menor en el grupo estudiado, tanto en la arcada maxilar como en la mandibular.

En 1985 Lutz⁴⁶ estudia la controversia que existe entre los ortodoncistas sobre la posibilidad de la expansión de la arcada y su estabilidad tras el tratamiento, y la estabilidad postextracción dentaria. Estudian 13 pacientes y 12 individuos de control. La muestra incluía 6 niños y 7 niñas, de edades comprendidas entre los 4 años y un mes y los 7 años, al principio del estudio; posteriormente los autores aplican a dichos pacientes tratamientos de expansión.

Miden el perímetro como una línea que pasa entre los puntos de contacto distales de los molares temporales pasando a través de los puntos de contacto distales de los incisivos laterales y los contactos mesiales de los incisivos centrales; realizándolas por sectores. Observan que el perímetro de la arcada maxilar aumenta con la edad, tanto en los individuos tratados ortodóncicamente como en aquellos pertenecientes a la muestra control, pero el patrón de este crecimiento es irregular. Por el contrario, en el último periodo de observación el perímetro medio, tanto en los pacientes tratados como en el grupo de control, disminuye debido al recambio del segundo molar temporal y a la pérdida del espacio de deriva. En la mandíbula, en el primer periodo de observación no se presenta una tendencia clara mientras que en el segundo periodo el perímetro mandibular tiende a decrecer de manera semejante al maxilar.

En 1986 Burns⁴⁷ realizan un trabajo sobre la relación de los terceros molares impactados con el tamaño de los dientes y la forma de la arcada.

Se estudiaron dos grupos, cuya edad media era de 23 años, el primero con los molares impactados que constaba de 40 individuos (22 mujeres y 18 varones), y el otro grupo de 26 individuos (10 mujeres y 16 hombres) que presentaban los terceros molares erupcionados y se utilizaron modelos de la mandíbula. La profundidad la miden como la línea recta existente entre el borde medio incisal y la recta que corta perpendicularmente al plano distal de los primeros molares.

El perímetro de la arcada mediante cuatro segmentos, dos por cada lado de la arcada, el primero va desde el borde de los incisivos centrales hasta la cara distal del canino y el segundo, desde este último punto a distal del primer molar, realizándolo de la misma forma en el otro lado. Sumando estas cuatro medidas hallan el perímetro.

La profundidad promedio en el grupo con impactación del tercer molar era de 32,85mm, mientras que en el grupo en el que se encontraba erupcionado dicho molar, se situaba en 32,07mm en el grupo de los varones. En el grupo de las mujeres que presentaban impactación del tercer molar, el promedio fue de 31,27mm, y en el grupo con erupción del tercer molar de 29,18mm. El perímetro medio en los varones con el tercer molar impactado era de 88,34, mientras que el grupo con el tercer molar erupcionado era de 86,53mm. El promedio encontrado en mujeres fue de 83,96mm y de

81,71mm, respectivamente. Los autores encuentran que el tamaño de los dientes es mayor en los varones que en las mujeres. Asimismo observan que la profundidad y perímetro de arcada eran mayores en el grupo con los molares impactados respecto al grupo de los molares erupcionados.

En 1989 Little y Riedel⁴⁸ estudian 30 casos de pacientes tratados ortodóncicamente, tras 10 años como mínimo sin retención. Los autores miden el perímetro interno de arcada desde la cara mesial de los puntos anatómicos de contacto de los primeros molares hasta el punto de contacto de los incisivos centrales, o al punto medio entre los incisivos centrales cuando existiera espacio, tanto en el lado derecho como en el izquierdo de la mandíbula. Observando una reducción del perímetro interno de arcada con el paso de los años, y plantean la hipótesis de que aquellos pacientes con espacios, tras ser tratados ortodóncicamente, no necesitarían un tratamiento posterior, sino que tan solo serían útiles revisiones periódicas para controlar la tendencia a la disminución de los espacios que existe según los autores, pues cada caso es específico.

Ese mismo año, Samir⁴⁹, nos presenta su preocupación por estudiar el apiñamiento que, con más frecuencia de lo deseable, se produce en el segmento anterior tras realizar un tratamiento de ortodoncia. Estudian una muestra compuesta por 14 mujeres y 18 varones, en dos estadios distintos, el primero cuando los segundos molares permanentes erupcionan y están en oclusión (edad media 13,3 años) y, el

segundo en la temprana madurez (edad media 26,0 años). El perímetro de arcada se concibe como la unión de varios segmentos, el segmento anterior que va desde el punto de contacto entre los incisivos centrales y el punto entre el canino y el primer premolar; y el segmento posterior que va desde el punto de contacto entre canino y primer premolar hasta el punto de contacto entre primero y segundo molar. Realizaron medidas tanto en el maxilar como en la mandíbula y dentro de las arcadas en el lado derecho e izquierdo. Observando que la disminución de los perímetros mandibulares y maxilares son más acusados en los hombres que en las mujeres. Dicha disminución es de 2,55mm y 2,61mm para el maxilar y la mandíbula respectivamente en hombres, mientras que en las mujeres estas dimensiones medias fueron de 2,33mm y 1,25mm, en cuanto a los perímetros maxilares y mandibulares. Un año después, en 1990 Diwan y Elahi⁵⁰ realizan una comparación de la profundidad y el perímetro de arcada tanto en el maxilar como en la mandíbula por razas, en concreto entre filipinos, egipcios y saudíes.

El perímetro lo miden por sectores, desde el punto de contacto de los incisivos centrales al punto de contacto entre el canino y el primer premolar y desde ahí, hasta la cara mesial del primer molar, esto en ambos lados de la arcada. Los autores miden la profundidad como la línea recta perpendicular al plano que pasa por la cara distal de los primeros molares y que nace en el punto de contacto de los incisivos centrales. Las arcadas presentan diferencias, que explican mediante la agrupación de

los individuos por etnias diferentes y por sus hábitos característicos.

Ese mismo año Ades⁵¹ realiza un estudio con el propósito de determinar la relación existente entre los terceros molares y los cambios en las arcadas. Miden el perímetro interno de la arcada como la suma de las distancias derecha e izquierda, desde el punto de contacto mesial de los primeros molares permanentes, al punto de contacto de los incisivos centrales.

Observando que la extracción del tercer molar en la mandíbula no modifica el apiñamiento del segmento anterior y por lo tanto no justifican su extracción para mejorar este apiñamiento.

En 1991 Tamari⁵² realiza una investigación sobre el volumen de la lengua y su influencia en el tamaño de la mandíbula.

La medición del perímetro de arcada la realiza en base a fotografías ampliadas de modelos de escayola de una muestra de 74 japoneses (37 hombres y 37 mujeres). El perímetro lo definen como la línea oclusal que va desde el centro de la corona del primer molar derecho, hasta el centro de la corona de su contralateral. Este autor observa que el volumen de la lengua y el perímetro de la mandíbula están correlacionados de forma significativa, encontrando valores de significación más altos en hombres que en mujeres.

En España, en 1992 Lanuza y Plasencia⁵³ estudian los cambios dimensionales y morfológicos de las arcadas en relación con el desarrollo de la dentición. El material utilizado consistió en modelos de escayola obtenido con los procedimientos

habituales, utilizando como material de medida un calibre digital. La muestra estaba integrada por jóvenes españoles de edades comprendidas entre los 2,5 años y los 18,5 años; excluyendo aquellos que presentaban cualquier tipo de anomalía que pudiera afectar a los puntos de referencia que se iban a medir.

Se seleccionó una muestra con 339 pacientes, de los cuales 137 eran varones y 202 mujeres. En lugar de agruparlos por intervalos de edad cronológica, realizaron las agrupaciones según los estadios de desarrollo dentario, estableciendo cinco grupos:

- 1) Dentición temporal;
- 2) Dentición mixta primera fase;
- 3) Dentición mixta segunda fase;
- 4) Dentición juvenil;
- 5) Dentición adulta.

Para medir el perímetro de arcada realizaron dos medidas: una anterior y otra posterior, y únicamente en una de las dos hemiarquadas. La longitud anterior la midieron como la distancia rectilínea entre la cara mesial del incisivo central y la mesial del canino; la posterior, entre la cara mesial del canino y la distal del primer molar permanente.

Los autores miden la profundidad de arcada como la distancia entre el punto de contacto entre los incisivos centrales y el punto medio del plano que pasa por la cara distal de los segundos molares temporales, o de sus sucesores, los segundos premolares.

Observan que las dimensiones de las arcadas y su morfología muestran mayores cambios coincidiendo con las fases de la transición dentaria. El perímetro anterior de las arcadas aumenta hasta que el paciente alcanza la dentición permanente y posteriormente o no se modifica o sufre una ligera disminución, mientras que el perímetro posterior y la profundidad disminuyen, sobre todo tras el recambio de los dientes posteriores, siendo mas acusado en la arcada mandibular que en la maxilar.

En 1994 Beltri y cols⁵⁴ realizan un estudio para analizar los cambios que se producen en la anchura de las arcadas dentales desde el estadio de dentición primaria hasta a la dentición permanente. Midieron modelos de escayola de 603 niños de Alcalá de Henares con edades entre los 6 y los 15 años. Analizando la distancia intercanina e intermolar obteniendo una media de $29,47 \pm 0,35$ mm en el maxilar; y $23,65 \pm 0,30$ mm en la mandibula para la distancia intercanina.

Ese mismo año Mourelle y cols⁵⁵ publicaron una investigación para conocer los cambios evolutivos de las arcadas dentarias en sus dimensiones de perímetro, relacionando los cambios con las fases del desarrollo dentario. La muestra estaba compuesta de 539 niños de Alcalá de Henares, con edades entre los 6 y los 15 años. Las medidas se hicieron con un calibre digital sobre modelos de estudio, donde se midió el perímetro de arcada sumando cuatro sectores, que fueron los siguientes:

- 1) Sector MSO 1 : Distancia entre distal del segundo molar primario a distal del incisivo lateral primario, en la hemiarcada derecha.
- 2) Sector MSO 2 : Distancia entre distal del incisivo lateral primario a la línea interincisiva en la hemiarcada derecha.
- 3) Sector MSO 3 : Distancia entre distal del segundo molar primario a distal del incisivo lateral primario, en la hemiarcada izquierda.
- 4) Sector MSO 4 : Distancia entre distal del incisivo lateral primario a línea interincisiva en la hemiarcada izquierda.

El promedio del perímetro de arcada en el maxilar fue 70,92 +/- 3,61mm y en la mandíbula fue 66,36 +/- 3,28mm.

Los valores promedio en dentición primaria en base al sexo fueron en el maxilar 71,70mm +/- 3,54mm en niños y 68,49 +/- 2,70mm en niñas. En la mandíbula 66,89 +/- 3,47 mm en niños y 64,99 +/- 2,37 en niñas.

En otro trabajo publicado en el año 2000, Mourelle y cols⁵⁶ sobre la misma muestra de niños midieron la profundidad en las arcadas dentarias de acuerdo con la edad cronológica.

Dicha profundidad de arcada la midieron como la distancia entre el punto de contacto de los incisivos centrales a nivel de la papila interincisiva, y el punto medio de la tangente a la cara distal de los segundos molares primarios. Encontraron a que la edad de 6 años el promedio de la profundidad maxilar era de 25,71 +/- 1,83 mm con una medida de 25,43 +/- 0,18 en los niños y 26,04 +/- 0,22 en las niñas. En la mandíbula un promedio de 22,92 +/- 1,64 con una medida de 22,74 +/- 0,18 en

los niños y $23,13 \pm 0,18$ en las niñas. Encontrando diferencias significativas entre sexo masculino y femenino para la profundidad de arcada , a los 6 años , en el maxilar y la mandíbula.

En 1999, Facal y cols⁵⁷ afirman que en dentición primaria, los niños tienen las dimensiones de sus arcadas mayores que las niñas, y esto es altamente significativo en todos los casos. Existiendo correlaciones de forma proporcional, sobre las distancias transversales, segmentos de profundidad y perímetro de arcada. En otro trabajo con la misma muestra concluyeron que las arcadas maxilares estrechas y profundas son responsables de las distooclusiones, la mordida cruzada lateral u los resaltes aumentados, y el resalte depende del área premaxilar (segmento incisivo-canino) y no de la profundidad total del maxilar. Las clases III, este investigador ⁵⁸, presentan unas arcadas mandibulares más anchas y profundas que la población normal.

2.4.2 Características generales de la profundidad y perímetro de arcada en el paciente con síndrome de Down.

En el sujeto con S.D, los rasgos de un desarrollo esquelético deficitario y retrasado con una hipotonía muscular generalizada repercuten de manera significativa también a nivel maxilo-facial, con unas características alteraciones de las dimensiones del crecimiento de los maxilares y del tono muscular y de la motricidad de la musculatura oro-facial.

En base al trabajo publicado por parte de Sforza C y cols ⁵⁹ las modificaciones esqueléticas en sujetos con S.D afectan al tercio medio de la cara produciendo un desarrollo dimensional del maxilar reducido así como de la base craneal anterior.

Los valores que más difieren de la normalidad en sentido de déficit son:

- 1) La profundidad del tercio superior de la cara (distancia trago-nasion).
- 2) La profundidad del tercio medio (distancia trago-subnasal)
- 3) La anchura de la cara (distancia bizigomatica)
- 4) El altura facial superior (Nasion-SNA)
- 5) La anchura de la mandíbula (distancia gonion-gonion)
- 6) La longitud de la base craneal anterior (distancia Sella-Nasion)
- 7) La longitud de la base craneal (distancia Nasion-Basion)
- 8) La longitud del maxilar superior(distancia SNP-SNA)

9) La inclinación de los incisivos superiores.

Mientras que como hemos visto anteriormente, existen numerosos estudios sobre la evolución de las arcadas en individuos normales¹⁸⁻⁵⁸, pocos estudios tratan sobre el desarrollo de los mismos en el paciente Down. En 1973 Jensen y cols⁶⁰ realizaron un estudio en 129 sujetos con trisomía 21 entre los 3 y 41 años de edad, a los cuales se le realizaron cefalometrías y modelos. Esta muestra se comparó con un grupo control de 130 individuos normales con edades similares. Se realizaron fotocopias de los modelos de una forma estándar llevándolos a unos registros bidimensionales, en los cuales se hizo una evaluación cuantitativa de las arcadas dentales midiendo perímetro y profundidad de arcada. Observando que, el perímetro de la arcada maxilar aumenta según avanza la edad hasta los 11 años, mientras que el perímetro mandibular también lo hace pero solo hasta los 8 años y posteriormente disminuye en las dos arcadas. La profundidad de arcada muestra cambios similares.

Ambas medidas fueron mayores en hombres que en mujeres, pero estas diferencias fueron más notables en el grupo con trisomía 21. También encuentran que el grupo control mostraba una profundidad y un perímetro del maxilar mayor que los del grupo con trisomía 21.

En 1975 Shapiro⁶¹ estudia como único autor las dimensiones del paladar duro en una muestra de 98

varones y 55 mujeres con S.D, frente a un grupo control de individuos normales de 676 varones y 646 mujeres. Los parámetros estudiados fueron la longitud antero-posterior del paladar, la anchura del paladar y la altura palatina. Las tres dimensiones fueron inferiores en el grupo Down, siendo la longitud anteroposterior la más deficiente de todas. Esta se mantuvo a más de dos desviaciones estándar por debajo de la media del grupo control en el 95,5 % de los individuos Down. El autor también observó que cuanto más variable era una medida en la población normal, más deficiente era esta en el grupo Down. Este estudio nos dice que los individuos con S.D, por causa de su cromosoma extra tienen una tendencia a una disminución en el grado de desarrollo de las dimensiones de la estructura ósea facial.

En 1975 Westermann y cols⁶² estudian las dimensiones del paladar (altura, anchura y longitud), la muestra se componía de 19 varones y 21 mujeres con diagnóstico confirmado genéticamente de trisomía del 21, con edades entre los 16 y los 29 años. El grupo control fueron 17 varones y 27 mujeres con edades entre 7 y 24 años. Como resultado obtuvieron una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,001$) para las tres dimensiones del paladar.

En 2003 Bagic y Verzak⁶³ realizan un estudio antropométrico en 104 individuos con S.D, y 365 individuos en el grupo control para establecer las características

craneofaciales de dicho síndrome y los cambios que tienen lugar durante el desarrollo. Dividieron los pacientes en 4 grupos de edad, de los 7 a los 57 años. Tomaron 25 medidas antropométricas por individuos, elegidas para representar dimensiones craneofaciales como la anchura, la longitud, profundidad, altura, circunferencia. Obteniendo que existía una falta de desarrollo del maxilar en comparación con la mandíbula, con todos los parámetros reducidos respecto al grupo control.

En 2004 Skrinjari y colaboradores⁶⁴ analizaron el paladar y la morfología dentaria de 42 pacientes con S.D comparándolos con una muestra similar de pacientes sin síndrome alguno. Sin observar diferencias en cuanto al dimorfismo sexual entre el grupo con S.D y el grupo control. A nivel dimensional, la forma normal fue más frecuente en el grupo control que en el S.D (52,38% vs 28,57%; $p < 0,05$). A nivel palatino el paladar presenta una bóveda mayor en el paciente con SD en edad más juvenil, mientras que en edad adulta no se encontraron diferencias estadísticamente significativas. Los resultados obtenidos indican que la morfología de la bóveda palatina está sujeta a cambios relacionados con la edad, estos se pueden atribuir al crecimiento de las estructuras craneofaciales y al tono mayor de la lengua y otros músculos orofaciales. A nivel de arcada dentaria no hubo diferencias significativas en la forma del arco dental entre los pacientes con S.D y los controles.

Otros estudios sobre la morfología palatina de S.D y su influencia en la dicción se han publicado en la literatura, destacando el estudio de Panchón Ruiz en el 2003⁶⁵ y recientemente en el 2007 por Bhagyalakshim ⁶⁶ quienes observaron que el paladar duro tenía un papel importante en la dicción y que se encontraba estrecho y profundo lo cual provocaba dificultad en el lenguaje en el paciente con este síndrome.

3. JUSTIFICACIÓN

Uno de los aspectos fundamentales dentro de la Odontopediatría y la ortodoncia lo constituye la observación del crecimiento y desarrollo de las arcadas dentarias.

Se han realizado numerosos estudios sobre la variación del tamaño de las arcadas dependiendo de la edad y de los distintos estadios de recambio dentario tanto a nivel nacional como internacional, sin embargo este tema ha sido poco analizado en el grupo de pacientes con Síndrome de Down.

El presente trabajo surge con el propósito de averiguar cómo se producen los cambios dimensionales de las arcadas a lo largo del tiempo en una población de pacientes con Síndrome de Down.

4. OBJETIVOS

Los objetivos que nos planteamos para nuestra investigación fueron:

- 1) Determinar si los tamaños promedios de la profundidad de arcada en cada uno de los maxilares de una población con Síndrome de Down son iguales a los de una población control sin síndrome alguno, o si bien existían diferencias estadísticamente significativas al respecto.
- 2) Determinar si los tamaños promedios de la profundidad de arcada en cada uno de los maxilares en cada uno de los estadios de la dentición (mixta 1ª fase, mixta 2ª fase y permanente) eran iguales, o bien existían diferencias estadísticamente significativas al respecto entre una población con síndrome de Down y una población si síndrome alguno.
- 3) Determinar si el valor promedio del perímetro de arcada en cada uno de los maxilares de una población con Síndrome de Down era igual al de una población control sin síndrome alguno, o si bien existían diferencias estadísticamente significativas al respecto.
- 4) Determinar si el valor promedio del perímetro de arcada en cada uno de los maxilares en cada uno de los estadios de la dentición (mixta 1ª fase, mixta 2ª fase y permanente) eran iguales, o bien existían diferencias estadísticamente significativas al respecto entre una población con síndrome de Down y una población si síndrome alguno.

- 5) Analizar si existían diferencias estadísticamente significativas en los perímetros y profundidades de arcada entre el grupo de pacientes con Síndrome de Down y grupo control en su globalidad.

- 6) Analizar si existían diferencias estadísticamente significativas en los perímetros y profundidades de arcada entre el grupo de pacientes con Síndrome de Down y grupo control en los diferentes estadios de recambio dentario.

5. MATERIAL Y MÉTODO

5.1 Diseño del estudio

El diseño de este estudio fue observacional, transversal y comparativo entre una muestra de pacientes con Síndrome de Down y un grupo control sin Síndrome alguno.

5.2 Población del estudio

La muestra de estudio estuvo compuesta por 64 sujetos de ambos sexos con edades comprendidas entre los 6 y los 18 años, que tenían registros de estudio completos y de buena calidad (fotos, modelos, radiografía panorámica, telerradiografía lateral de cráneo, radiografía de muñeca).

De esos 64 sujetos, 32 eran sujetos con Síndrome de Down que fueron remitidos a una consulta privada para su estudio y posible tratamiento oportuno y los otros 32 eran sujetos de edades similares que fueron seleccionados de forma aleatoria del colegio Francisco Arranz de Madrid y que aceptaron de forma voluntaria incluirse en este estudio, estos sujetos carecían de Síndrome alguno.

5.3 Muestras

5.3.1 Muestra de estudio

Para la selección de la misma se aplicaron los siguientes criterios de inclusión:

- Estuvieran presentes todos los dientes en boca.
- No existieran grandes reconstrucciones o destrucciones dentarias capaces de afectar los diámetros mesiodistales. Por el mismo motivo no se aceptaron restauraciones protésicas.
- Pacientes que no hubiesen recibido tratamiento ortodóncico previo.
- Pacientes que no presentaran apiñamientos graves o rotaciones.
- Los modelos presentasen una correcta definición de todos los elementos anatómicos.
- Tuvieran registros completos (fotos, modelos, radiografía panorámica telerradiografía lateral de cráneo, radiografía de muñeca).

Los criterios de exclusión fueron los siguientes:

- Que no se cumpliera alguno de los criterios de inclusión anteriores.

5.4 Material: Registros de estudio

Los registros utilizados para esta investigación fueron:

- Modelos de escayola (figura 9)
- Radiografía panorámica (figura 10)
- Fichas para recogidas de datos (figura 11)
- Calibre digital Mauser Junior, modelo 20-106 (figura 12)
- Compás de reducción ó de agujas marca Harf, modelo 194 (figura 13)

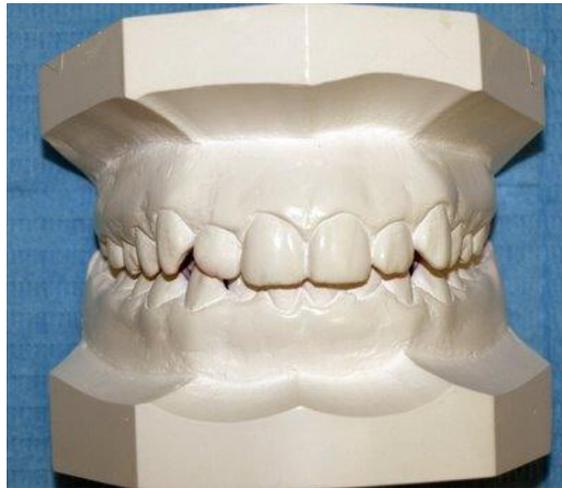


FIGURA 9. MODELOS DE ESCAYOLA



FIGURA 10. RADIOGRAFÍA PANORÁMICA

FICHA TIPO

- NOMBRE:

- APELLIDOS:

- EDAD:

- SEXO:

- ESTADIO DE RECAMBIO:

55	54	53	52	51	61	62	63	64	65				
17	16	15	14	13	12	11	21	22	23	24	25	26	27
47	46	45	44	43	42	41	31	32	33	34	35	36	37
85	84	83	82	81	71	72	73	74	75				

MAXILAR SUPERIOR

Mes1MP	DERECHA	DisIL		
DisIL	DERECHA	LinII		
Mes1MP	IZQUIERDA	DisIL		
DisIL	IZQUIERDA	LinII		
PERIMETRO :				

MAXILAR INFERIOR

Mes1MP	DERECHA	DisIL		
DisIL	DERECHA	LinII		
Mes1MP	IZQUIERDA	DisIL		
DisIL	IZQUIERDA	LinII		
PERIMETRO :				

PROFUNDIDAD

M 1 M.P.	L.I.I.	M.S.		
M 1 M.P.	L.I.I.	M.I.		

FIGURA 11. FICHA PARA LA RECOGIDA DE DATOS



FIGURA 12. CALIBRE DIGITAL MAUSER JUNIOR, MODELO 20-106.



FIGURA 13. COMPÁS DE REDUCCIÓN Ó DE AGUJAS MARCA HARF, MODELO 194.

5.4 Método

La obtención de los registros fue realizada por 2 profesionales los cuales fueron instruidos para unificar criterios metodológicos en base a los protocolos del departamento de Estomatología IV de la Universidad Complutense de Madrid.

Una vez recogido los datos clínicos en la ficha utilizada a tal fin (figura 11) se procedía a probar la cubeta adecuada y tomar las impresiones en alginato de las dos arcadas dentarias, y los registros en cera de la relación entre ambas.

A continuación se lavaban las impresiones con una lechada de cal y se vaciaban con escayola piedra-blanca, obteniéndose así los modelos. Posteriormente eran incluidos en unos zocaladores preformados sin enjabonar.

Una vez zocalados los modelos, se procedía a la medición de la profundidad y perímetro de arcada.

5.4.1 Profundidad de arcada.

Se definió como la distancia entre el punto de contacto de los incisivos centrales a nivel de la papila interincisiva, y el punto medio de la tangente a la cara distal de los segundos molares temporales o mesial de los primeros molares permanentes según el estadio de recambio dentario existente (figura 14).

18 23 24 28 30 32 34 35 45 47 48 53 56
/ / / / / / / / / / / / / / / .

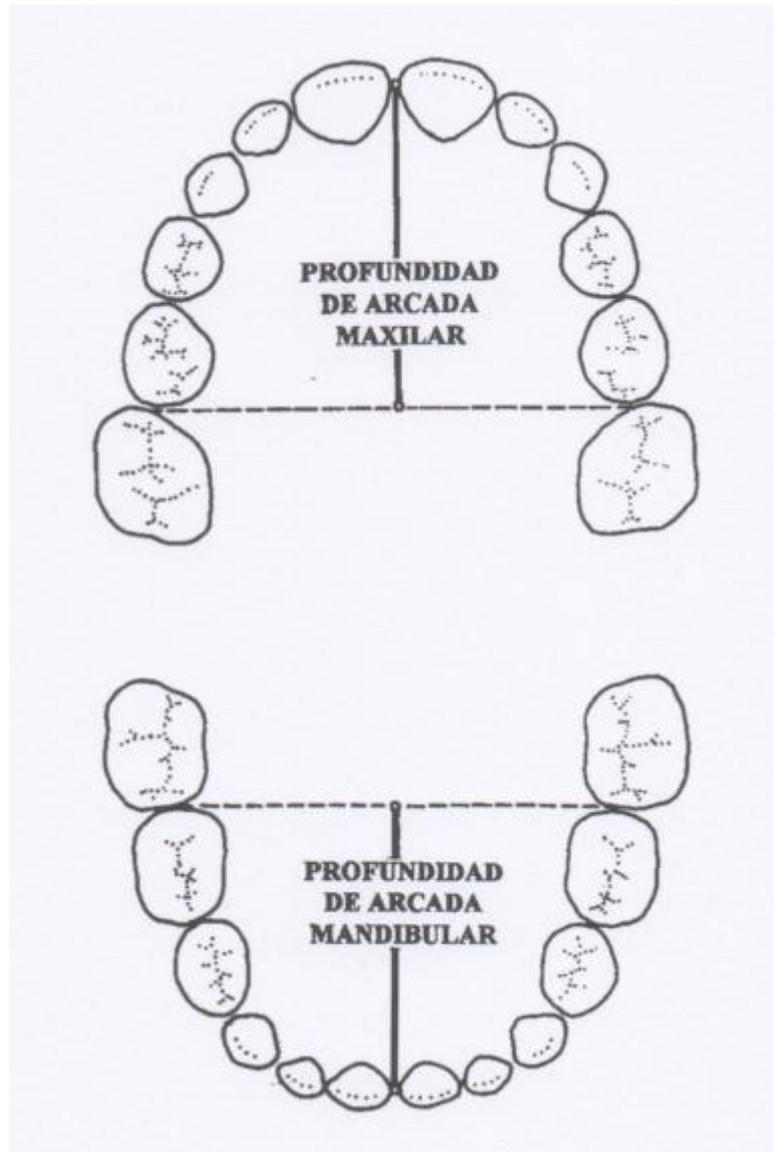
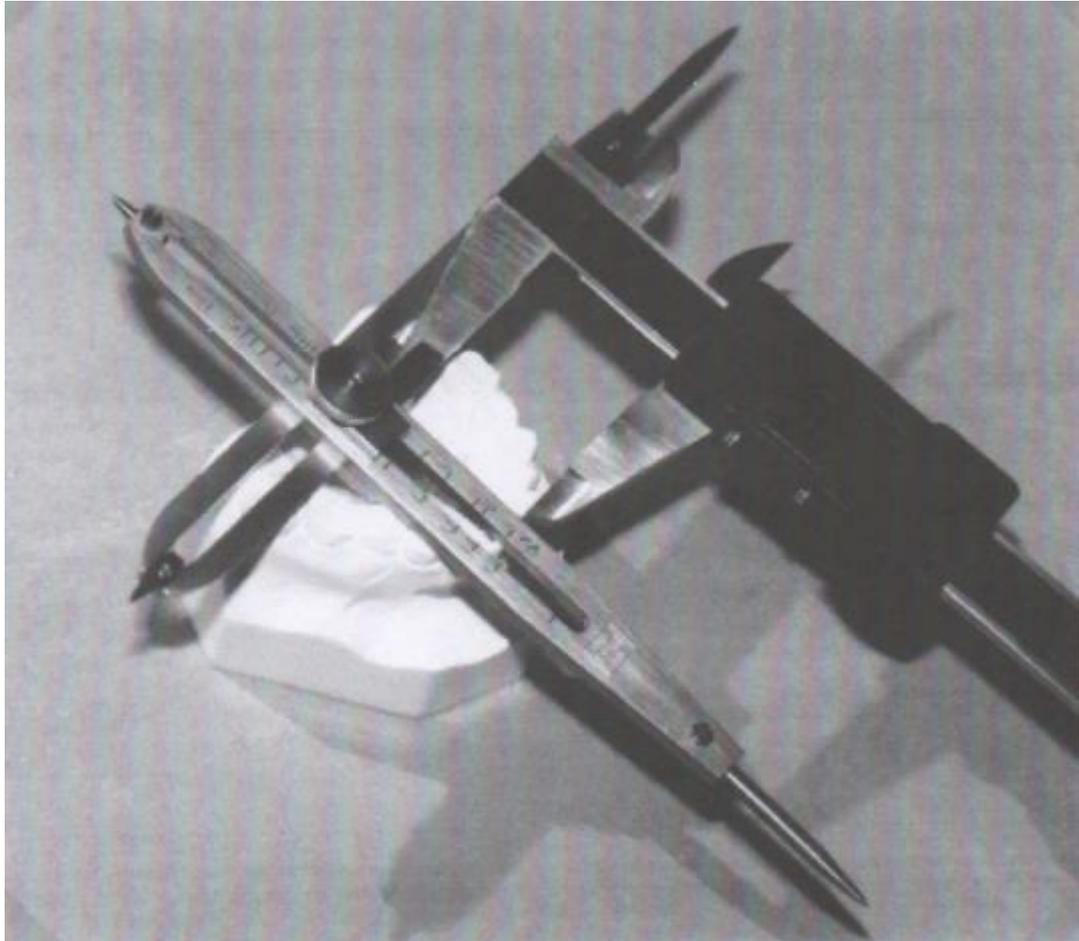


FIGURA 14 ESQUEMA DE LA MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD MAXILAR.

Para medir dicha distancia se utilizaron simultáneamente un compás de agujas y un calibre digital. El primero consta de dos agujas las cuales se sitúan perpendicularmente y fijan las dos direcciones siguientes: la dirección de la tangente a la cara distal de los segundos molares temporales o mesial de los de los primeros molares permanentes y la dirección perpendicular a la línea interincisiva. Una vez fijadas estas direcciones, se procedió a la medida de la profundidad de

arcada con el calibre digital apoyado en el compás de agujas (fotografía1) La precisión de este último es de 0,01 mm. Para reducir el posible error de medida, todos los modelos fueron medidos por dos observadores, realizándose la media aritmética entre ambos valores.⁶⁷



FOTOGRAFÍA 1. MEDICIÓN DE LA PROFUNDIDAD DE ARCADA CON COMPÁS DE AGUJA Y CALIBRE DIGITAL

5.4.2 Perímetro de arcada:

5.4.2.1.- Perímetro de arcada superior se considera a la suma de los cuatro sectores siguientes:

Sector MS01: Distancia entre mesial del primer molar permanente, o distal del segundo molar temporal a distal del incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada derecha.

Sector MS02: Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos se están separados. Hemiarcada derecha.

Sector MS03. Distancia entre mesial del primer molar permanente o distal del segundo molar temporal a distancia de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada izquierda.

Sector MS04. Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales, temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada izquierda.(figura 15)^{38, 43, 47, 49, 50, 51}

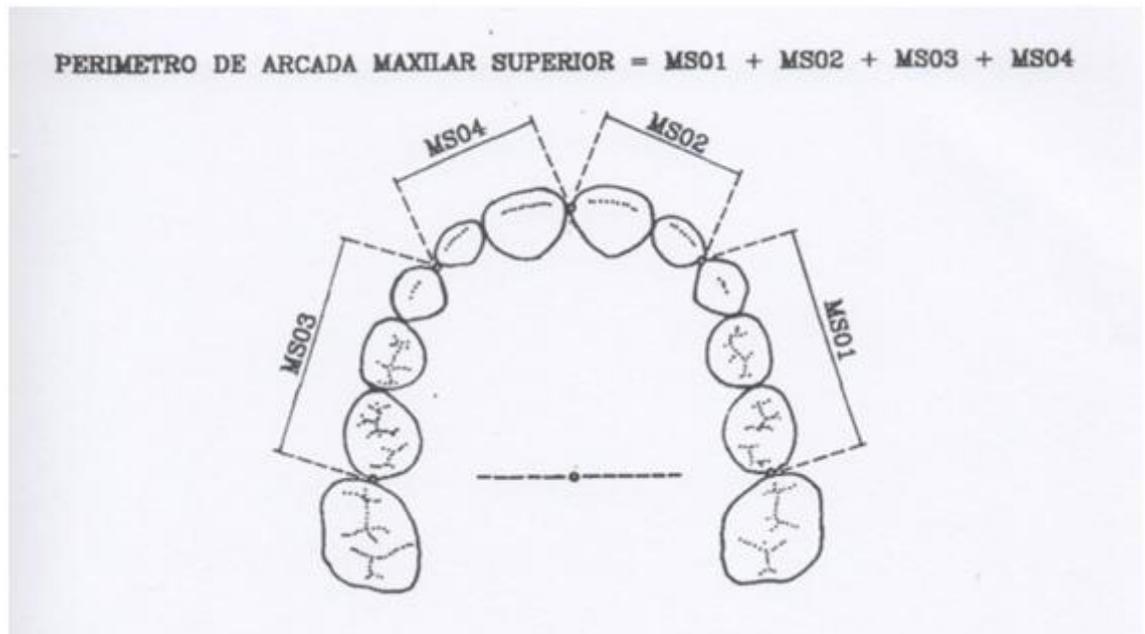


FIGURA 15. ESQUEMA DE MEDICIÓN DEL PERIMETRO ARCADA SUPERIOR

5.4.2.2 Perímetro de arcada inferior se procedió de igual forma, considerándose aquí también, como la suma de otros cuatro sectores denominados:

Sector MI01. Distancia entre mesial del primer molar permanente, o distal del segundo molar temporal a distal de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada derecha.

Sector MI02. Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales temporales o permanentes, en el caso de que están juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada derecha.

Sector MI03. Distancia entre mesial del primer molar permanente o distal del segundo molar temporal a distal de incisivo lateral permanente o temporal. Hemiarcada izquierda.

Sector MI04. Distancia entre distal del incisivo lateral permanente o temporal a línea interincisiva, es decir el punto de contacto entre los incisivos centrales, temporales o permanentes, en el caso de que estén juntos, o hasta la cara mesial de uno de ellos si están separados. Hemiarcada izquierda. .(figura 16)^{38 43 47 49 50 51}

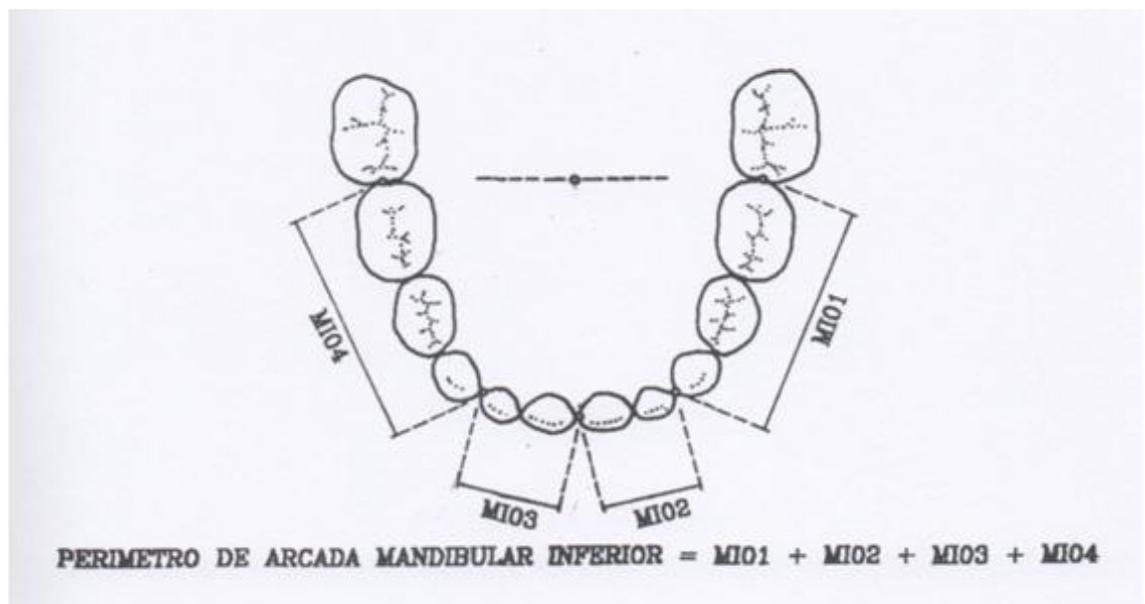


FIGURA 16. ESQUEMA DE MEDICIÓN DEL PERIMETRO ARCADEA INFERIOR

Para realizar todas estas medidas se utilizó el mismo calibre digital que para la profundidad de arcada, y de igual forma, se tomaron 2 medidas por 2 investigadores distintos, hallándose la media aritmética entre ambos.⁶⁷

Todos estos valores fueron anotados en su correspondiente ficha. (figura 11)

5.4. Análisis estadístico:

Dadas las características de la muestra se realizó un estudio transversal, ya que los individuos observados no eran los mismos con el paso del tiempo.

Se elaboró una base de datos, formada por 64 registros; cada uno de los registros, a su vez, estaba formado por 20 campos, que contenían los valores de las distintas variables o datos de interés, tomados de la ficha (figura 11). La base de datos se realizó con el programa Excel 2010.

Todos los análisis estadísticos se han hecho mediante el paquete estadístico SPSS vs 14 (SPSS Incm Chicago, Illinois, USA, 2006).

Para la comparación de proporciones (% de sexo) se ha empleado test Chi2 o test exacto de Fisher. Las comparaciones entre las variables cuantitativas se utilizaron los descriptivos habituales (media y desviación típica) empleando el t test cuando la muestra ha sido suficiente, con corrección cuando se ha demostrado que las varianzas no eran homogéneas mediante test de Levene. Esta técnica solo ha sido posible en las comparaciones casos- controles (n=30 por grupo).

En las comparaciones por grupos de dentición, al reducirse el tamaño muestral de manera considerable, se han empleado test no paramétricos (test de Mann-Whitney).

Para la comparación de la correlación entre la profundidad y perímetro de arcada se ha empleado el coeficiente de correlación no canónico o no paramétrico o de Spearman.

6. RESULTADOS

6.1 Tamaño promedio en milímetros de la profundidad de arcada en cada uno de los maxilares:

Obtuvimos los valores medios y sus desviaciones estándar, tanto al analizar la muestra global como al hacerlo por estadios de dentición. Tal y como se indicó en el apartado material y método, para la comparación de proporciones (% sexo) se utilizó el test de la Chi² o test exacto de Fischer. Las comparaciones entre las variables cuantitativas se realizaron empleando el t test cuando la muestra era suficiente, con corrección cuando se ha demostrado que las varianzas no eran homogéneas, mediante el test de Levene. Esta técnica sólo ha sido posible en las comparaciones globales donde no se ha considerado el recambio dentario.

En las comparaciones por grupos de dentición, al reducirse el tamaño muestral de manera considerable, se ha empleado test no paramétricos (test de Mann-Whitney).

6.1.1 Profundidad de arcada: sin considerar los estadios de recambio dentario

La tabla 1 muestra los resultados obtenidos al comparar la profundidad de arcada en cada uno de los maxilares entre la muestra control y la muestra de individuos con síndrome de Down, sin hacer grupos en base al recambio dentario.

TABLA 1: PROFUNDIDAD DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA GLOBAL DE PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL

Total (sin estadios de recambio)	Controles N=32	S. Down N=32	P
Sexo varón n (%)	16 (50,0%)	15 (46,9%)	1.000
Edad, media (DT)	12,0 (2,4)	12,4 (2,5)	0,504
Prof Mx, media (DT)	25,2 (2,5)	26,4 (3,7)	0,130
Prof Mb, media (DT)	22,1 (1,9)	23,3 (2,6)	0,041*

Prof Mx= profundidad maxilar; Prof Mb= profundidad mandibular.

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

Se observa cómo la profundidad en la arcada maxilar es similar entre ambos grupos, sin embargo existe diferencia estadísticamente significativa en cuanto a la profundidad mandibular, siendo mayor en los pacientes con síndrome de Down.

6.1.2 Profundidad de arcada considerando los estadios de recambio dentario

Si se comparan ambos grupos en base a los estadios de recambio dentario se obtienen los siguientes resultados:

TABLA 2: PROFUNDIDAD DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL EN DENTICIÓN MIXTA 1ªFASE:

Mixta 1ª fase	Controles N=8	S. Down N=8	P
Sexo varón n (%)	2 (25,0%)	3 (37,5%)	1,000
Edad media (DT)	9,5 (1,7)	9,2 (1,4)	0,878
Prof Mx, media (DT)	25,1 (1,8)	28,3 (1,9)	0,007*
Prof Mb, media (DT)	22,6 (1,6)	24,7 (1,9)	0,001*

Prof Mx= profundidad maxilar; Prof Mb= profundidad mandibular

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

TABLA: PROFUNDIDAD DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL EN DENTICIÓN MIXTA 2ª FASE:

Mixta 2ª fase	Controles N=8	S. Down N=8	P
Sexo varón n (%)	6 (75,0)	3 (37,5)	0,315
Edad media (DT)	10,9 (1,8)	12,6 (1,1)	0,083
Prof Mx, media (DT)	26,3 (3,2)	29,5 (2,9)	0,038*
Prof Mb, media (DT)	22,8 (2,1)	24,4 (2,5)	0,328

Prof Mx= profundidad maxilar; Prof Mb= profundidad mandibular

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

TABLA 4: PROFUNDIDAD DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL EN DENTICIÓN PERMANENTE:

Permanente	Controles N=16	S. Down N=16	P
Sexo varón n (%)	8 (50,0)	9 (56,3)	1,000
Edad media (DT)	13,9 (1,0)	13,9 (1,8)	1,000
Prof Mx, media (DT)	24,6 (2,4)	23,9 (3,0)	0,468
Prof Mb, media (DT)	21,5 (1,8)	22,0 (2,5)	0,402

Prof Mx= profundidad maxilar; Prof Mb= profundidad mandibular

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

En la arcada superior el valor de la profundidad maxilar aumenta 1,2 mm en ambos grupos comparativos, en el periodo de evolución de dentición mixta 1ª fase a 2ª fase y posteriormente disminuye 1.7 mm en el grupo control y 5,6 mm el grupo con síndrome de Down, durante la transición a dentición permanente.

Observándose cómo existen diferencias estadísticamente significativas tanto en dentición mixta 1ª fase como mixta 2ª fase, que desaparecen en dentición permanente.

En la arcada inferior la media de la profundidad mandibular aumenta 0,2 mm de dentición mixta 1ª fase a 2ª fase. En el estadio de dentición permanente se observa una reducción de 1.3 mm en los pacientes control, mientras que en los pacientes con síndrome de Down se disminuye 2,4mm.

Observándose únicamente diferencias significativas entre ambos grupos únicamente en la dentición mixta 1ª fase.

Tanto la arcada superior como la inferior registran un ligero incremento en la profundidad en el tránsito de la dentición mixta 1ª fase a la 2ª fase en ambos grupos comparativos, sin embargo, la profundidad media inicial (dentición mixta 1ª fase) respecto a la final (dentición permanente), disminuye en el maxilar 0.5mm y 1.1mm en mandíbula en el grupo control , mientras que en el grupo con síndrome de Down disminuye 4.4mm en maxilar y 2.7 mm en mandíbula.

6.2 Tamaño promedio en milímetros del perímetro de arcada en cada uno de los maxilares:

Se determinaron los valores medios del perímetro de arcada y sus desviaciones estándar comparando los resultados obtenidos entre ambos grupos (control y síndrome de Down) primeramente de forma global y posteriormente comparándolos en función del estadio de recambio eruptivo en cada grupo de comparación. Para la comparación de proporciones (% sexo) se utilizó el test de la Chi² o test exacto de Fischer. Las comparaciones entre las variables cuantitativas se realizaron empleando el t test cuando la muestra era suficiente, con corrección cuando se ha demostrado que las varianzas no eran homogéneas, mediante el test de Levene. Esta técnica sólo ha sido posible en las comparaciones globales donde no se ha considerado el recambio dentario.

En las comparaciones por grupos de dentición, al reducirse el tamaño muestral de manera considerable, se han empleado test no paramétricos (test de Mann-Whitney).

6.2.1 Perímetro de arcada: sin considerar los estadios de recambio dentario

La tabla 5 muestra los resultados obtenidos al comparar el perímetro de arcada en cada uno de los maxilares entre la muestra control y la muestra de individuos con síndrome de Down, sin hacer grupos en base al recambio dentario.

TABLA 5: PERÍMETRO DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA GLOBAL DE PACIENTES CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL

Total	Controles N=32	S. Down N=32	P
Sexo varón n (%)	16 (50,0%)	15 (46,9%)	1.000
Edad, media (DT)	12,0 (2,4)	12,4 (2,5)	0,504
Mx DP, media (DT)	22,0 (1,4)	21,8 (2,1)	0,593
Mx DA, media (DT)	14,9 (1,4)	13,5 (1,9)	0,003*
Mx IP, media (DT)	21,8 (1,4)	20,7 (3,5)	0,119
Mx IA, media (DT)	14,5 (1,4)	15,0 (3,2)	0,474
Perímetro MX, media DT)	73,2 (4,0)	70,9 (5,8)	0,077
Mb DP, media (DT)	21,8 (1,8)	21,9 (2,3)	0,921
Mb DA, media (DT)	11,0 (0,8)	11,2 (1,1)	0,246
Mb IP, media (DT)	22,2 (1,9)	22,6 (2,1)	0,498
Mb IA, media (DT)	11,1 (0,7)	10,6 (1,7)	0,152
Perímetro Mb, media (DT)	66,1 (3,9)	66,3 (4,6)	0,844

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

Se observa cómo el perímetro en la arcada maxilar y en la arcada mandibular es similar entre ambos grupos (controles y síndrome de Down), sin existir estadísticamente significativa en cuanto al perímetro de arcada maxilar y el perímetro de arcada mandibular entre el grupo control y el grupo de pacientes con Síndrome de Down en su globalidad.

6.2.2 Perímetro de arcada: considerando los estadios de recambio dentario

Si se comparan ambos grupos en base a los estadios de recambio dentario se obtienen los siguientes resultados:

TABLA 6: PERÍMETRO DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL EN DENTICIÓN MIXTA 1ª FASE:

Mixta 1ª fase	Controles N=8	S. Down N=8	P
Sexo varón n (%)	2 (25,0%)	3 (37,5%)	1,000
Edad media (DT)	9,5 (1,7)	9,2 (1,4)	0,878
Mx DP, media (DT)	22,1 (0,9)	23,2 (1,5)	0,130
Mx DA, media (DT)	13,9 (1,5)	13,3 (1,9)	0,675
Mx IP, media (DT)	21,6 (1,2)	23,1 (1,1)	0,038*
Mx IA, media (DT)	13,9 (1,8)	14,1 (1,8)	0,645
Perímetro MX, media (DT)	71,5 (3,2)	73,6 (4,6)	0,536
Mb DP, media (DT)	22,6 (1,1)	22,9 (2,2)	0,959
Mb DA, media (DT)	10,1 (0,4)	11,0 (1,1)	0,015
Mb IP, media (DT)	22,9 (1,4)	24,3 (1,0)	0,065
Mb IA, media (DT)	10,4 (0,4)	9,9 (1,8)	0,798
Perímetro Mb, media(DT)	66,1 (2,7)	68,1 (2,1)	0,161

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

TABLA 7: PERÍMETRO DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL EN DENTICIÓN MIXTA 2ª FASE:

Mixta 2ª fase	Controles N=8	S. Down N=8	P
Sexo varón n (%)	6 (75,0)	3 (37,5)	0,315
Edad media (DT)	10,9 (1,8)	12,6 (1,1)	0,083
Mx DP, media (DT)	23,2 (1,7)	22,9 (1,4)	0,442
Mx DA, media (DT)	15,7 (1,6)	14,4(1,4)	0,130
Mx IP, media (DT)	22,4 (1,7)	22,3 (3,5)	0,798
Mx IA, media (DT)	14,9 (1,7)	15,8 (3,7)	0,798
Perímetro MX, media (DT)	76,3 (4,1)	75,4 (4,3)	0,721
Mb DP, media (DT)	22,6 (2,2)	23,2 (2,4)	0,574
Mb DA, media (DT)	11,2 (0,5)	11,4 (1,3)	0,798
Mb IP, media (DT)	22,1 (1,7)	23,5 (1,1)	0,050*
Mb IA, media (DT)	11,2 (0,6)	11,2 (1,8)	0,878
Perímetro Mb, media (DT)	67,1 (4,1)	69,4 (5,3)	0,574

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

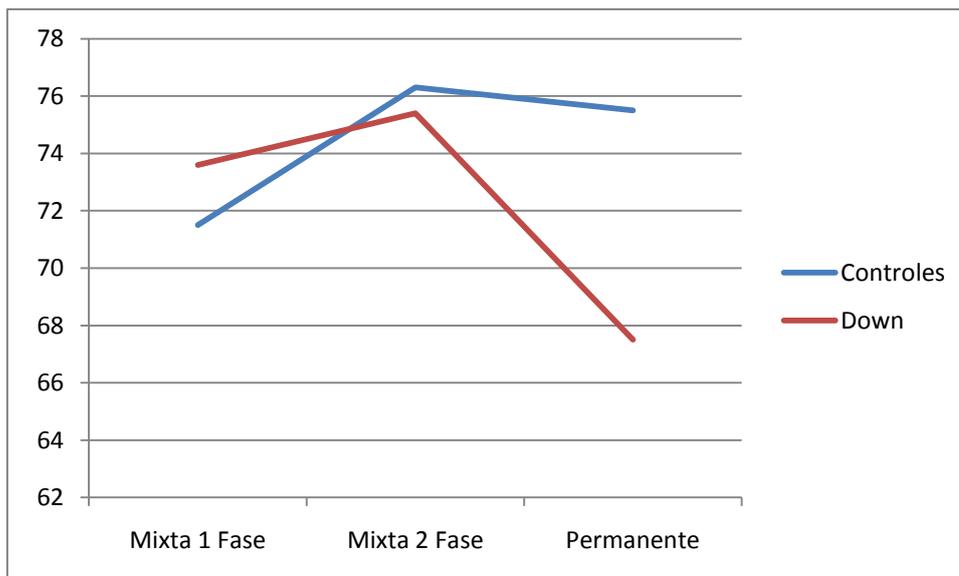
TABLA 8: PERÍMETRO DE ARCADA MAXILAR Y MANDIBULAR EN LA MUESTRA CON SÍNDROME DE DOWN Y EL GRUPO CONTROL EN DENTICIÓN PERMANENTE:

Permanente	Controles N=16	S. Down N=16	P
Sexo varón n (%)	8 (50,0)	9 (56,3)	1,000
Edad media (DT)	13,9 (1,0)	13,9 (1,8)	1,000
Mx DP, media (DT)	21,4 (1,1)	20,5 (1,8)	0,073
Mx DA, media (DT)	14,9 (1,0)	13,3(2,1)	0,019*
Mx IP, media (DT)	21,6 (1,4)	18,8 (3,2)	0,001*
Mx IA, media (DT)	14,6 (1,0)	15,0 (3,5)	0,402
Perímetro MX, media (DT)	75,5 (3,6)	67,5 (5,0)	0,005*
Mb DP, media (DT)	21,0 (1,5)	20,6 (1,7)	0,423
Mb DA, media (DT)	11,2 (0,8)	11,3 (2,1)	0,809
Mb IP, media (DT)	22,0 (2,1)	21,3 (2,1)	0,468
Mb IA, media (DT)	11,3 (0,7)	10,6 (1,5)	0,224
Perímetro Mb, media (DT)	65,5 (4,5)	63,8 (4,0)	0,287

* En negrita, se señalan las variables en las que se ha encontrado diferencia estadísticamente significativa.

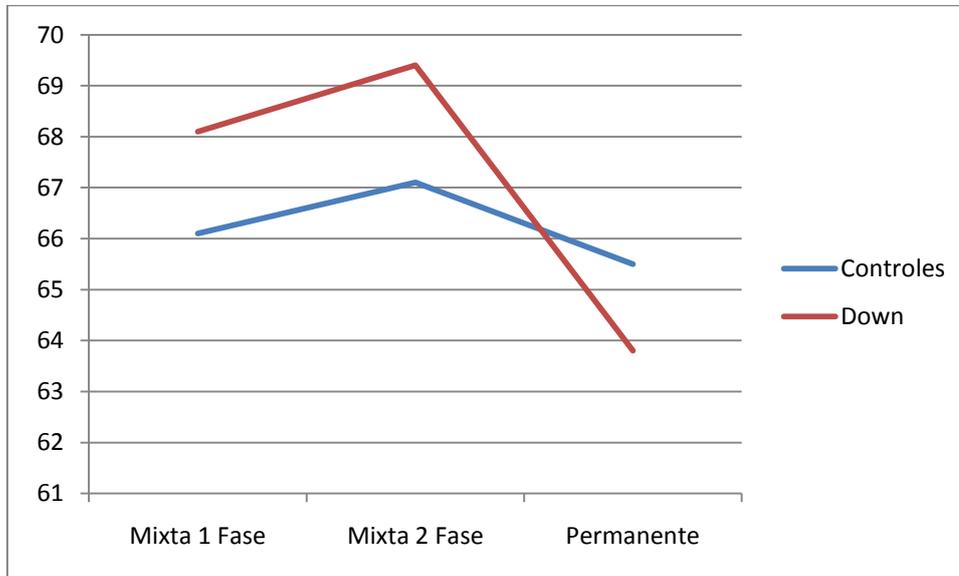
GRAFICO 1: EVOLUCIÓN DEL PERÍMETRO MAXILAR EN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO ESTUDIADOS

Perímetro Maxilar



Perímetro Mandibular

GRAFICO 2: EVOLUCIÓN DEL PERÍMETRO MANDIBULAR EN LOS ESTADIOS DE RECAMBIO DENTARIO ESTUDIADOS



Únicamente encontramos diferencia estadísticamente significativa en el perímetro de arcada maxilar en la dentición permanente, observándose un perímetro maxilar disminuido en el grupo con síndrome de Down. Si analizamos los sectores que componen el perímetro de arcada maxilar, observamos que en dentición permanente existe una diferencia significativa en la dimensión anterior maxilar derecha y posterior izquierda siendo menor el valor obtenido en el grupo con síndrome de Down que en el grupo sin síndrome.

Si analizamos las variaciones existentes en la evolución eruptiva, vemos que en el maxilar se produce un aumento del valor medio del perímetro de arcada de 4.8 mm durante el tránsito de

dentición mixta 1ª fase a 2ª fase en el grupo control, mientras que en el grupo con síndrome de Down existe un incremento, pero sólo de 1.8mm. En dentición permanente, el valor medio del perímetro decrece respecto al precedente en 0.8mm en el grupo control y en 7.9mm en el grupo con síndrome de Down.

En la mandíbula, las medias calculadas presentan una evolución parecida a la observada en el maxilar. El valor medio aumenta 1mm de mixta 1ª fase a 2ª fase en el grupo control y aumenta 1,3 mm en el grupo con síndrome de Down. En dentición permanente, el valor medio del perímetro decrece respecto al precedente 1,6 mm en el grupo control y 5,6 mm en el grupo con síndrome de Down.

Claramente se observa un perímetro de arcada indicativo de menor tamaño dentario de los dientes permanentes respecto a la evolución de los maxilares en los pacientes con síndrome de Down, sobre todo en la arcada maxilar.

6.3 Relación existente entre profundidad y perímetro de arcada en los distintos estadios de recambio dentario en cada uno de los maxilares.

6.3.1 MAXILAR SUPERIOR:

Se realizó un estudio para conocer la relación existente entre las variables estudiadas, y el grado de dependencia entre ellas, correlacionando las variables profundidad maxilar y perímetro maxilar.

En un primer análisis se correlacionaron estas variables entre ambos grupos (síndrome de Down y control) en su globalidad, obteniéndose un coeficiente de correlación $r = 0.754$ ($p < 0.001$).

Posteriormente analizamos la correlación en cada uno de los grupos en base al estadio de recambio dentario, para ver la evolución en las distintas etapas de la relación que existía. Observándose desde un punto de vista matemático que los coeficientes obtenidos son todos positivos, hecho que indica una asociación positiva entre ambas variables. (“ si una sube de valor, la otra variable también lo hará”).

Los coeficientes de correlación (r) se consideran moderados entre valores de 0,4 y 0,7. Y se consideran altos si son superiores a 0,7 , siendo el valor máximo del coeficiente +1.

Sobre las significaciones, en los coeficientes de correlación son muy dependientes del tamaño muestral, y sólo se pierde la significación cuando el r se reduce.

En general, los coeficientes obtenidos son bastantes altos y parecen ser un poco más altos en Down que en controles, pero dados los reducidos tamaños muestrales, sólo podemos sugerir que existe una correlación mayor en el grupo con síndrome de Down.

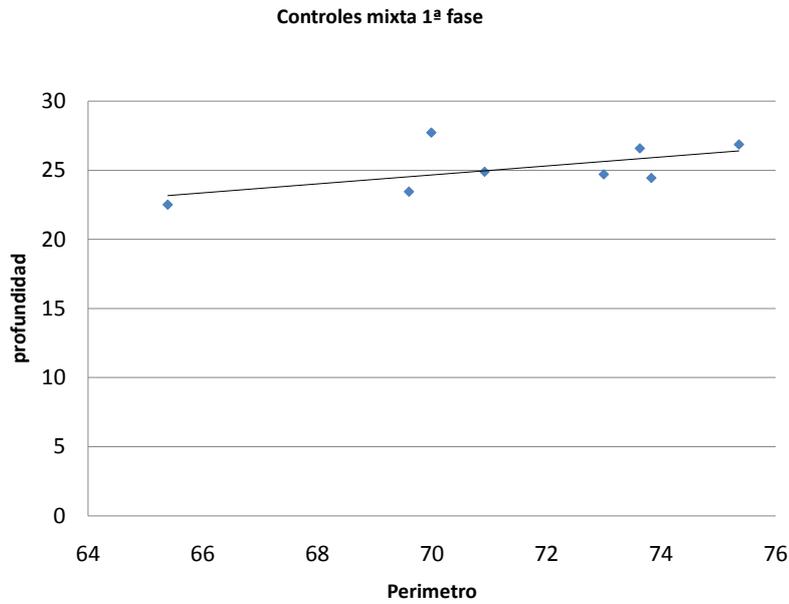
La tabla 9, muestra la relación entre ambas variables de forma global y en base al estadio de recambio dentario en la arcada maxilar en ambos grupos de estudio (Down versus Control).

Mientras que las gráficas 3-8 representan la relación entre profundidad y perímetro de arcada en el maxilar en base al recambio dentario en cada uno de los grupos de estudio, Down y control.

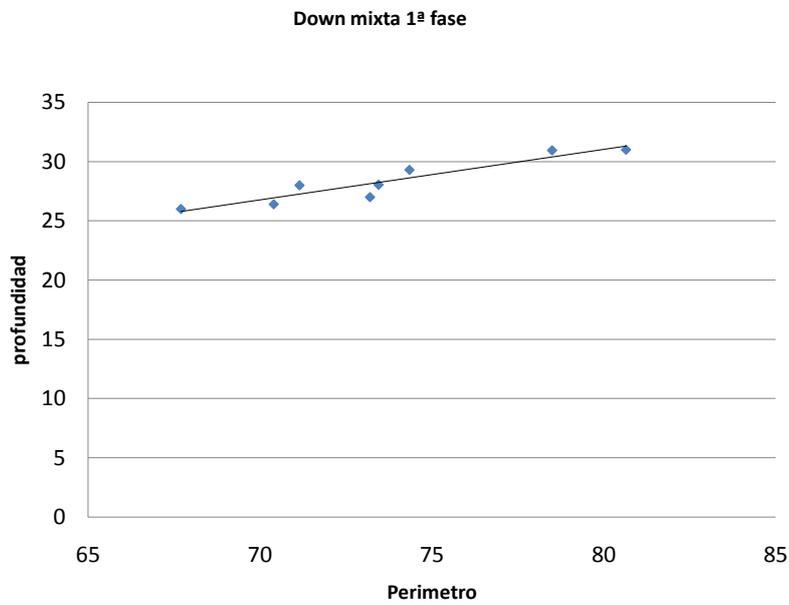
TABLA 9: RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA DE FORMA GLOBAL Y EN BASE AL ESTADIO DE RECAMBIO DENTARIO, EN LA ARCADA MAXILAR EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO (DOWN VERSUS CONTROL)

GRUPOS DE CORRELACIÓN	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r)	SIGNIFICACIÓN (p)
CORRELACIÓN TOTAL (CASOS-CONTROLES)	r =0.754	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO DOWN TOTAL	r =0.940	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO DOWN MIXTA 1ª FASE	r =0.964	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO DOWN MIXTA 2ª FASE	r =0.857	p=0.007
CORRELACIÓN SÓLO DOWN PERMANENTE	r =0.832	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES TOTAL	r =0.663;	p <0.001
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES MIXTA 1ª FASE	r=0.476	p=0.233
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES MIXTA 2ª FASE	r=0.833	p=0.010
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES PERMANENTE	r=0.732	p=0.001

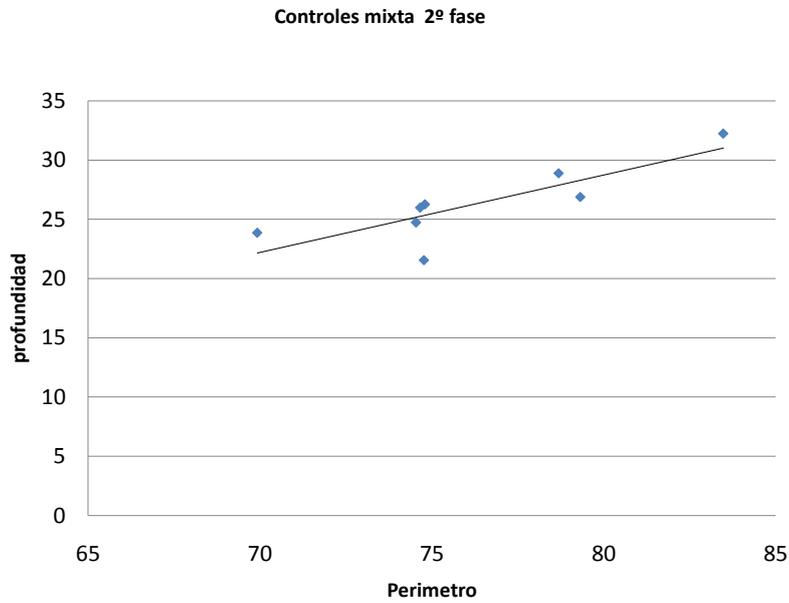
GRÁFICA 3: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICIÓN MIXTA 1ª FASE EN EL GRUPO CONTROL



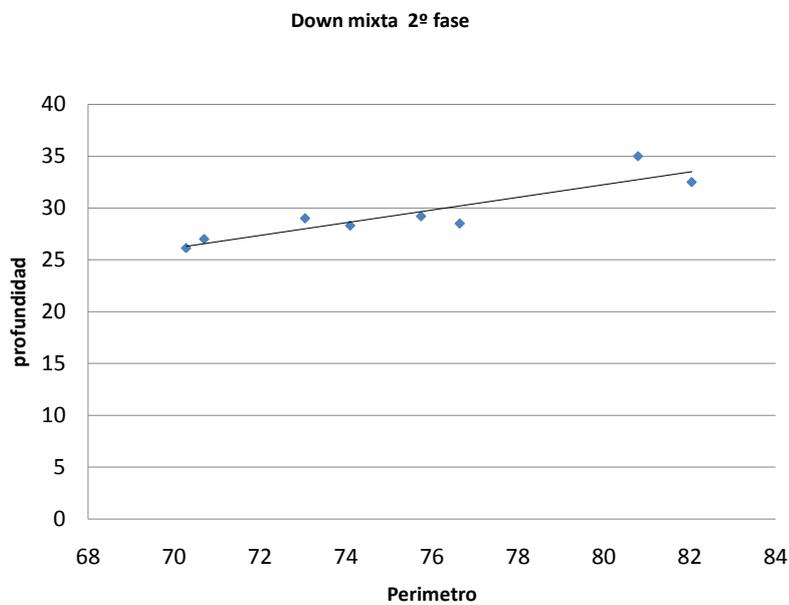
GRÁFICA 4: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICIÓN MIXTA 1ª FASE EN EL GRUPO DOWN



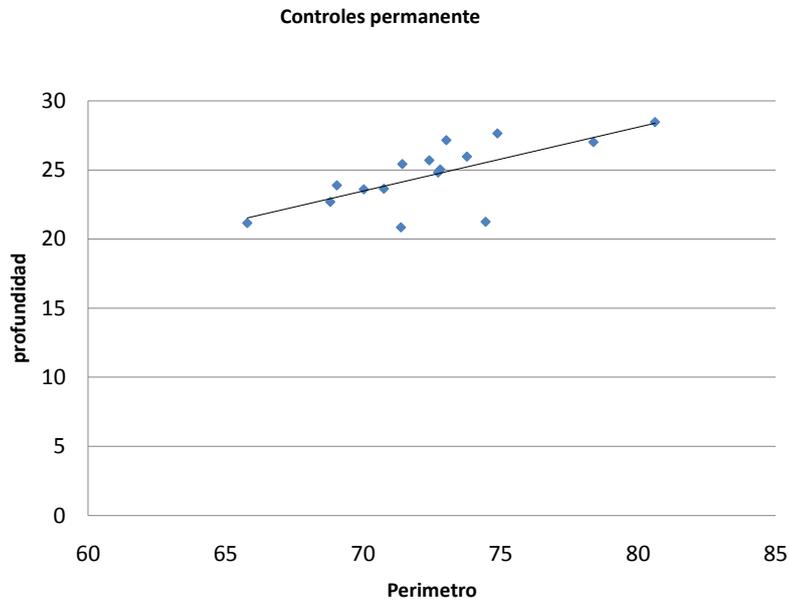
GRÁFICA 5: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICIÓN MIXTA 2ª FASE EN EL GRUPO CONTROL



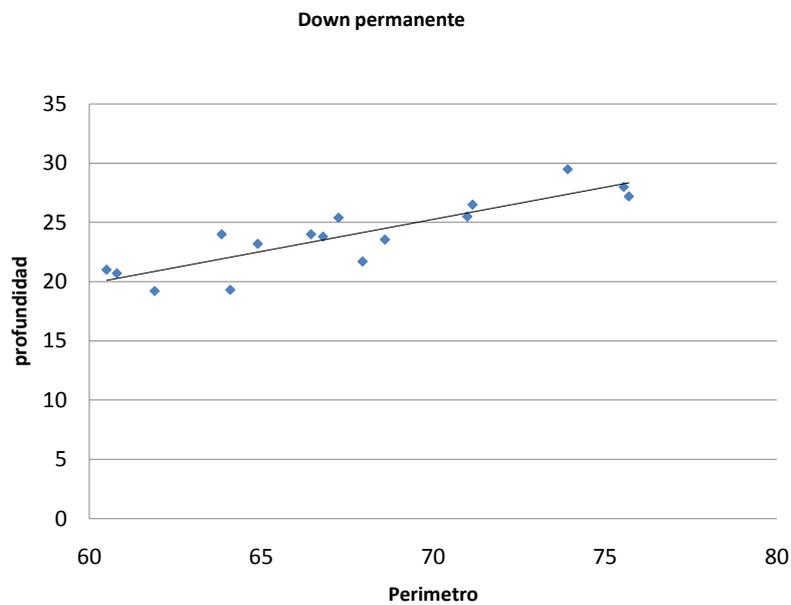
GRÁFICA 6: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICIÓN MIXTA 2ª FASE EN EL GRUPO DOWN



GRÁFICA 7: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICIÓN PERMANENTE FASE EN EL GRUPO CONTROL



GRÁFICA 8: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA EN EL MAXILAR SUPERIOR EN DENTICIÓN PERMANENTE EN EL GRUPO DOWN



6.3.2. MANDÍBULA:

Se realizó un estudio para conocer la relación existente entre las variables estudiadas, y el grado de dependencia entre ellas, correlacionando las variables profundidad mandibular y perímetro mandibular.

En un primer análisis se correlacionaron estas variables entre ambos grupos (síndrome de Down y control) en su globalidad, obteniéndose un coeficiente de correlación $r = 0.587$ ($p < 0.001$).

Posteriormente analizamos la correlación en cada uno de los grupos en base al estadio de recambio dentario, para ver la evolución en las distintas etapas de la relación que existía.

Observándose desde un punto de vista matemático que los coeficientes obtenidos son todos positivos, hecho que indica una asociación positiva entre ambas variables. (“ si una sube de valor, la otra variable también lo hará”).

Los coeficientes de correlación (r) se consideran moderados entre valores de 0,4 y 0,7. Y se consideran altos si son superiores a 0,7 , siendo el valor máximo del coeficiente +1.

Sobre las significaciones, en los coeficientes de correlación son muy dependientes del tamaño muestral y sólo se pierde la significación cuando el r se reduce.

En general, los coeficientes obtenidos son bastantes altos y parecen ser un poco más altos en Down que en controles, pero dados los reducidos tamaños muestrales, sólo podemos sugerir que existe una correlación mayor en el grupo con síndrome de Down.

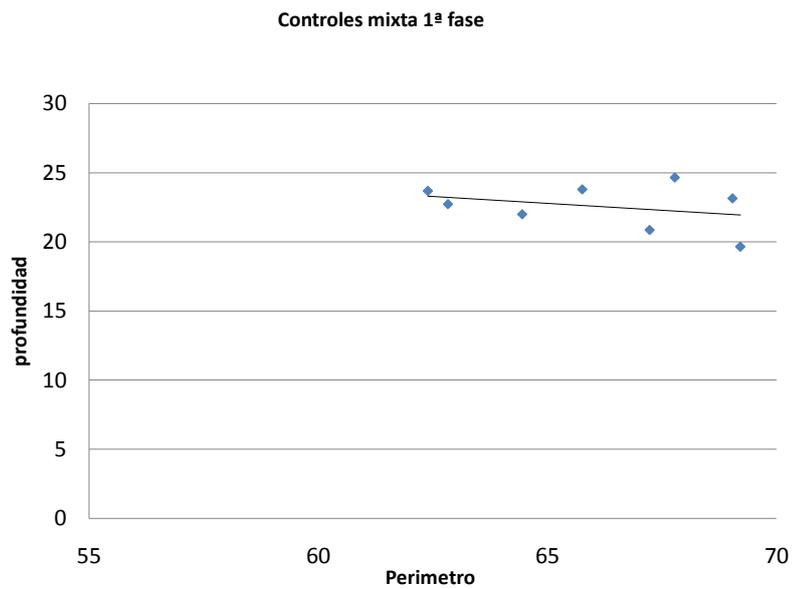
La tabla 10, muestra la relación entre ambas variables de forma global y en base al estadio de recambio dentario en la arcada maxilar en ambos grupos de estudio (Down versus Control).

Mientras que las gráficas 9-14 representan la relación entre profundidad y perímetro de arcada en el maxilar en base al recambio dentario en cada uno de los grupos de estudio, Down y control.

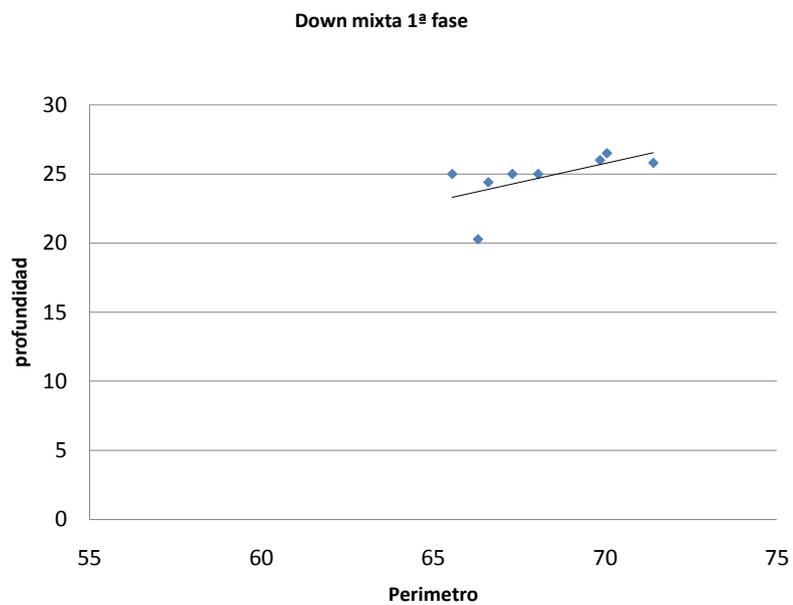
TABLA 10: RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA DE FORMA GLOBAL Y EN BASE AL ESTADIO DE RECAMBIO DENTARIO, EN LA ARCADA MANDIBULAR EN AMBOS GRUPOS DE ESTUDIO (DOWN VERSUS CONTROL)

GRUPOS DE CORRELACIÓN	COEFICIENTE DE CORRELACIÓN (r)	SIGNIFICACIÓN (p)
CORRELACIÓN TOTAL (CASOS-CONTROLES)	r =0.587	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO DOWN TOTAL	r =0.790;	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO DOWN MIXTA 1ª FASE	r =0.781	p=0.022
CORRELACIÓN SÓLO DOWN MIXTA 2ª FASE	r =0.714	p=0.047
CORRELACIÓN SÓLO DOWN PERMANENTE	r =0.792	p<0.001
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES TOTAL	r =0.383	p =0.031
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES MIXTA 1ª FASE	r=-0.238	p=0.570
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES MIXTA 2ª FASE	r=0.786	p=0.021
CORRELACIÓN SÓLO CONTROLES PERMANENTE	r=0.400	p=0.125

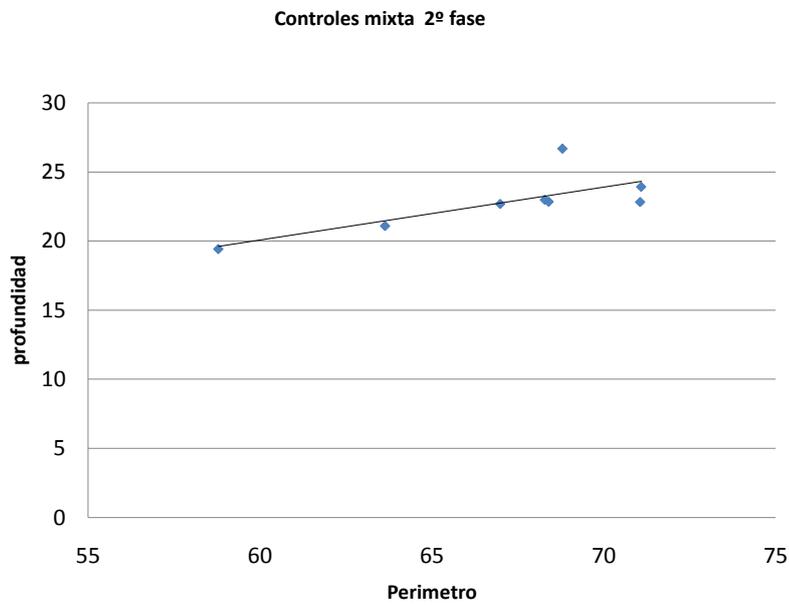
GRÁFICA 9: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA MANDIBULAR EN DENTICIÓN MIXTA 1ª FASE EN EL GRUPO CONTROL



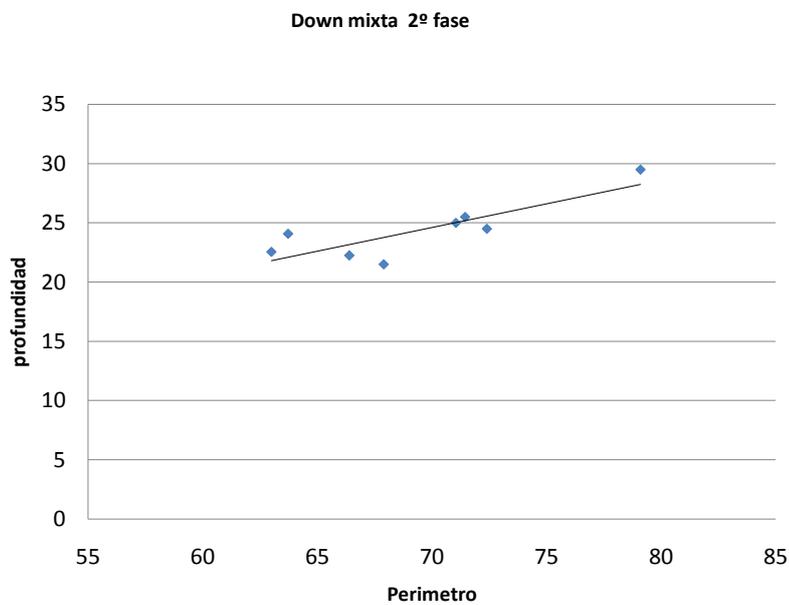
GRÁFICA 10: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA MANDIBULAR SUPERIOR EN DENTICIÓN MIXTA 1ª FASE EN EL GRUPO DOWN



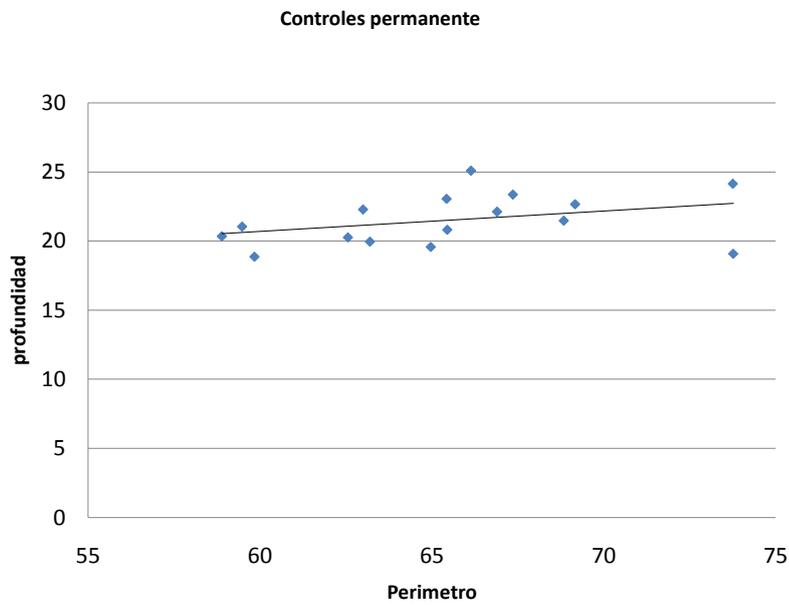
GRÁFICA 11: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA MANDIBULAR EN DENTICIÓN MIXTA 2ª FASE EN EL GRUPO CONTROL



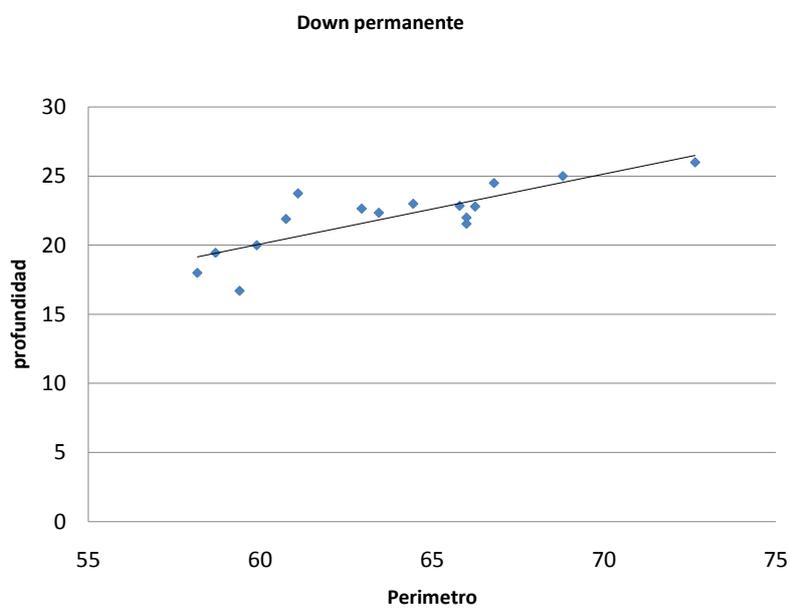
GRÁFICA 12: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA MANDIBULAR EN DENTICIÓN MIXTA 2ª FASE EN EL GRUPO DOWN



GRÁFICA 13: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA MANDIBULAR EN DENTICIÓN PERMANENTE FASE EN EL GRUPO CONTROL



GRÁFICA 14: REPRESENTACIÓN DE LA RELACIÓN ENTRE PROFUNDIDAD Y PERÍMETRO DE ARCADA MANDIBULAR EN DENTICIÓN PERMANENTE EN EL GRUPO DOWN



7. DISCUSIÓN

7.1 DISEÑO DEL ESTUDIO. MATERIAL Y MÉTODO

Lo primero que nos planteamos a la hora de realizar nuestro estudio era profundizar sobre aspectos novedosos en pacientes con S.D. Si analizamos los estudios previos de la literatura, la mayoría hablan de la relación esquelética de los maxilares a nivel anteroposterior y vertical, basándose en trazados cefalométricos a raíz de los cuales obtienen resultados que extrapolan a la población general,^{68,69,70} estableciéndose comparaciones a nivel sagital y vertical con individuos maloclusivos o bien normoclusivos sin síndrome alguno. Sin embargo, llama la atención los pocos o muy pocos estudios que analizan el aspecto trasversal de estos pacientes⁶⁰⁻⁶⁶ y en concreto el análisis de profundidad de arcada y perímetro⁶⁰, que tal y cómo dijimos en el apartado de antecedentes, son básicos para analizar el desarrollo de los maxilares. Este hecho contrasta con la gran cantidad de estudios que se han realizado desde los años 50 del siglo pasado en pacientes sin síndrome y donde las conclusiones sobre la evolución durante el crecimiento de los maxilares están muy definidas^{18,58}. Ante este hecho, nos planteamos que debíamos profundizar en este tema, que tal vez por la dificultad de tomar unos modelos de estudio a este tipo de pacientes pueda justificar la carencia de estudios al respecto.

Otro aspecto a considerar es el número de pacientes que componen la muestra, en este caso 32. Quizás es un número pequeño, pero la dificultad de poder seleccionar pacientes sindrómicos de inclusión en un estudio hace difícil tener tamaños muestrales grandes, esto coincide con la mayoría de estudios realizados en SD, donde las

muestras oscilan entre 40 y 60 pacientes^{62- 66}, aunque cabe destacar el estudio de Asokan⁷¹ con 130 pacientes.

Tal y como se ha visto en otras comparaciones es importante valorar el grupo de comparación. Nosotros seleccionamos un grupo aleatorio de niños de la misma edad que el grupo de estudio con SD, elegidos al azar de un colegio de Madrid, quizás sería más completo si realizásemos más comparaciones con otro grupo control normoclusivo del mismo área geográfica, hecho que debe ser considerado en futuras investigaciones.

En cuanto al diseño del estudio, hemos observado que los estudios longitudinales son más escasos que los transversales, posiblemente debido a la dificultad de obtener una muestra importante que poder seguir a lo largo de un tiempo. Este fue el motivo por el que nosotros, al igual que otros autores decidiéramos hacer un estudio transversal, es decir, un estudio que estudiase una serie de variables en un momento determinado.

7.2.METODOLOGÍA DE ESTUDIO E INSTRUMENTOS DE MEDIDA

En cuanto a la metodología de estudio, decidimos hacer un estudio a doble ciego, en este caso para minimizar los errores de precisión empleamos dos “observadores” con el mismo criterio de medición que tomasen las medidas, así el valor final saldría de la media de los valores medidos, tal y como sugiere Houston en sus investigaciones.⁶⁷

En nuestro estudio, no se realizaron comparaciones en base al sexo, tal y como se han hecho en estudios similares de arcadas dentarias pero en población no sindrómica^{31,53}. Esto es debido a que al subdividir por grupos en base al estadio dentario ya se acotaba mucho la muestra y si se subdividiese así mismo por sexo, supondría una muestra que no se puede comparar. Sin embargo, en estudios futuros, con muestras más amplias, si deberíamos considerar la posibilidad de analizar también la influencia de la variable sexo en la profundidad y perímetro de arcadas maxilares.

Tampoco realizamos comparaciones por edad cronológica, sino que nos basamos en estadios de recambio, la justificación de este hecho es por dos motivos, primero por lo expresado por Lanuza y Plasencia⁵³ quienes consideraban en sus estudios que la profundidad y el perímetro no se debía analizar en base a la edad cronológica. Segundo, porque según López García y cols⁷², la edad eruptiva en el paciente con S.D se encuentra retrasada respecto a la edad cronológica y por tanto el estadio de recambio, que es el que hemos realizado sería más adecuado para establecer comparaciones de dimensiones de arcada.

A nivel estadístico, queda reseñar que, en los casos donde se ha reducido el tamaño muestral se han empleado métodos estadísticos específicos para compensar el tamaño muestral, así en el caso de comparaciones de la muestra global se ha empleado el test de la t de Student, mientras que al analizar las poblaciones por estadios de recambio, se ha empleado los test de Mann Whitney. Sin embargo, a la hora de correlacionar la profundidad con el perímetro de arcada, se obtienen valores altos que indican que los resultados obtenidos

deben considerarse como punto de profundización de estudio, puesto que los datos obtenidos se deben analizar con prudencia.

En orden a reducir el error de medida se han utilizado métodos como las fotografías o fotocopias de los modelos de escayola^{49,60} también se han diseñado aparatos especiales como el Catenómetro³⁹ o el Optoco⁴¹ ; se han utilizado aparatos de precisión como el Metrógrafo réflex⁴⁷ y el microscopio Vernier³² . En las mediciones se han manejado instrumentos como el alambre de latón o el acero flexible^{20,28} hojas de acetato y calibres de precisión, actualmente digitales^{24,25,31}

La profundidad se mide como la distancia entre el punto de contacto de los incisivos centrales y el punto medio del plano que pasa por distal de los segundos molares temporales o por la cara mesial de los primeros molares permanentes según el tipo de dentición que presente el niño^{26,47}; otros autores utilizan para determinar esta distancia el teorema de Pitágoras²⁶ , la fórmula de la mediana de un triángulo , la suma o promedio de dos líneas, una que une el punto medio interincisal con el primer molar permanente o segundo molar temporal derecho y otra su semejante en el lado izquierdo ³¹ y por último se mide como la distancia entre el plano tangente a la cara vestibular de los incisivos centrales y el plano tangente al punto más vestibular del segundo molar temporal o primer molar permanente según el tipo de dentición.³¹

7.3 ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

Del análisis de la profundidad de arcada se observan diferencias si las comparaciones se hacen de forma global o bien diferenciando en base a los estadios dentarios, así existiría diferencia globalmente en la profundidad de arcada mandibular, sin embargo si se realizan comparaciones por grupos en base al estadio de recambio, se observa cómo éstas desaparecen a medida que se van desarrollando los pacientes de ambos grupos, y por lo tanto serían similares ambas mediciones entre ambos grupos.

De los resultados obtenidos de la comparación del perímetro de arcada entre ambos grupo, claramente se observa un perímetro de arcada indicativo de menor tamaño dentario de los dientes permanentes respecto a la evolución de los maxilares en los pacientes con síndrome de Down, sobre todo en la arcada maxilar. Esta diferencia es significativa en el perímetro maxilar sólo en dentición permanente.

Observándose desde un punto de vista matemático que los coeficientes obtenidos son todos positivos, hecho que indica una asociación positiva entre ambas variables. (“ si una sube de valor, la otra variable también lo hará”). Los coeficientes de correlación (r) se consideran moderados entre valores de 0,4 y 0,7. Y se consideran altos si son superiores a 0,7 , siendo el valor máximo del coeficiente +1.

Sobre las significaciones, en los coeficientes de correlación son muy dependientes del tamaño muestral, y sólo se pierde la significación cuando el r se reduce.

En general, los coeficientes obtenidos son bastantes altos y parecen ser un poco más altos en Down que en controles, pero dados los reducidos tamaños muestrales, sólo podemos sugerir que existe una correlación mayor en el grupo con síndrome de Down.

8. CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos al comparar las 2 poblaciones de estudio (grupo con síndrome de Down versus grupo control sin síndrome) varían si se comparan de forma global o si se establecen grupos de comparación en base a los estadios de recambio dentario.
2. Del análisis de los resultados obtenidos al comparar la profundidad de las arcadas dentarias en ambos grupos de estudio de forma global, se observa que existe únicamente diferencia estadísticamente significativa en la profundidad de la arcada mandibular. Siendo mayor el valor de la profundidad mandibular en el grupo con síndrome de Down.
3. Si se analiza la profundidad de arcada mandibular en base al recambio dentario, sólo se observan diferencias estadísticamente significativas en dentición mixta 1ª fase.
4. Si se analiza la profundidad maxilar en ambos grupos de estudio en cada estadio de recambio dentario, se observa cómo existen diferencias estadísticamente significativas en la profundidad maxilar tanto en la dentición mixta 1ª fase como mixta 2ª fase, que desaparecen en dentición permanente.
5. El perímetro de arcada en maxilar y mandíbula es similar en ambos grupos de estudio (Down y control sin síndrome) si se analiza globalmente.

6. Si se analiza el perímetro de ambas arcadas por estadios de recambio dentario, se obtiene que el perímetro de arcada maxilar en el grupo con Síndrome de Down es menor en dentición permanente respecto al grupo control.

7. En general, los coeficientes de correlación entre el perímetro y profundidad de arcada obtenidos son bastantes altos y parecen ser un poco más altos en Down que en controles, pero dados los reducidos tamaños muestrales, sólo podemos sugerir que existe una correlación mayor en el grupo con síndrome de Down.

9. BIBLIOGRAFÍA

-
- ¹ Stewart RE, Barber TK, Troutman KC y Wey S. Scientific Foundation and Clinical practice. St.Louis: The Mosby Company. 1982.
- ² Jensen Gm, Cleall GF, Yip ASG. Dentoalveolar morphology and developmental changes in 'Down Syndrom8trisomy 21). Am Journ Orthod 1973,64:607-618.
- ³ Oreland A, Heijbel J, Jagell S. Malocclusion in physically and/or mentally handicap children. Swedish Dental Journal 1987;11:103-119.
- ⁴ Harris M. Culture, people, natures. Harper and Row Publishers: New York. 1971.
- ⁵ Langdom Down J. Observation on ethic clasification of idiots. Clin.Lect.Repts: London Hosp 1866;3: 259-262.
- ⁶ Pueschel SM, Pueschel JK. Síndrome de Down. Problemática biomédica. Ediciones Cientificas y Tecnicas, s.a. Masson-Salvat 1994.
- ⁷ Forfar JO, Arneil GC. Tratado de Pediatria. Tomo 1 . Salvat Editores 1986
- ⁸ Asociacion para el síndrome de Down de Madrid.El síndrome de Down hoy: perspectivas de futuro.1991
- ⁹ Hall B . Mongolism newborns. Acta Paediatrica 1964; 154: 5-95
- ¹⁰ Lejeune J.Le mongolisme trisomie regressive. Ann.Genet.1960;2:1-38.
- ¹¹ Zambon Hobart A. La persona con Síndrome de Down. Il pensiero Scientifico Editore. 1966

¹² Allen EG, Freeman SB, Druschel C y cols. Maternal age and risk for trisomy 21 assessed by the origin of chromosome nondisjunction: a report from the Atlanta and National Down Syndrome Projects. *Human Genetics* 125: 41-52, 2009.

¹³ Puerto S, Marcos R, Ramirez MJ, Creus Ay cols. Induction processing and persistence of radiation induced chromosomal aberrations involving hámster euchromatin and heterochromatin. *Mutat. Res* 2000;469:169-179

¹⁴Hoekelman Ra, Adam HM. Atención primaria en pediatría. Vol I. Ediciones Hartcourt 2002.

¹⁵ Smith GF, Berg JM. Síndrome de Down. Edición española. Editorial Medica y Tecnica s.a. Barcelona 1978

¹⁶ Bueno M, Molina S, Seva A. Deficiencia mental. Vol I. Aspectos biomédicos. Espaxs 1990.

¹⁷ Proffit WR. Contemporary orthodontics. Mosby Year Book. St Louis 1993.

¹⁸ Hellman M. Changes in the human face brought about by development. *Int J Orthodontia* 1927; 13:475-516

¹⁹ Clinch L. Variations in the mutual relationship of the maxillary and mandibular gum pads in the newborn child. *Int J. Orthod* 1934;20:359-372

²⁰ Nance H.N. The limitations of orthodontic treatment(2) *Am J Orthod* 1947; 33:253-301

²¹ Nance H.N. The limitations of orthodontic treatment (1).*Am J Orthod* 1947; 33:177-223

²² Baume L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion (I). *J Dent Res* 1950;April : 123-132.

²³ (Baume L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion(II). *J Dent. Res* 1950; 29:331-337.

²⁴ Baume L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion pment of occlusion(III). *J Dent. Res.*1950;29:338-348.

²⁵ Baume L.J. Physiological tooth migration and its significance for the development of occlusion(IV) .*J Dent. Res.* 1950; Agosto : 440-447.

²⁶ Brown V.P. y Daugaard-Jensen I. Changes in the dentition from the early teens to the early twenties.A longitudinal cast study. *Acta Odont Scand* 1951; 9: 177-192

²⁷ Barrow G.V., White J.R. Developmental changes of the maxillary an mandibular dental arches. *Angle Orthod* 1952; 22: 41-46.

²⁸ Moorres C.F.Grand A.M., Le Bret L.M.L.,Yen P.K.J. y Frohlich F.J. Growth studies of the dentition, a review. *Am J Orthod* 1960;55:600-616.

²⁹ Moores C.F., Fanning E.A. Y Gron A.M.:The consideration of dental development in serial extraction. *Angle Ortho* 1963;33:44-59.

³⁰ Sillman J.H. Dimensional changes of the dental arches. Longitudinal study from birth to 25 years. *Am J Orthod* 1964; 50: 824-842.

³¹ Mills L-F. Arch width, Arch length, and tooth size in Young adult males. *Angle Orthod* 1964;34:124-129.

³² Richardson E.R. y Brodie A.G. Longitudinal study of growth of maxillary width. *Angle Orthod* 1964; 34:1-15.

³³ Moorres C.F. y Chadha M.J. Available space for the incisors during dental development. A growth study based on Physiologic Age. *Angle Orthod* . 1965; 35:12-22.

³⁴ Moorrees C.F. y Reed B.R. Changes in dental arch dimensions expressed on the basis of tooth eruption as a measure of biologic age. *J Dent Res* 1965;44: 129-141

³⁵ Sanin.C., Savara B.S., Clarkson C. Y Thomas D.R. Prediction of occlusion by measurements of the deciduous dentition. *Am J Orthod* 1970; 57-:561-572

³⁶ Dekock W.H. Dental arch depth and width studied longitudinally from 12 years of age to adulthood. *Am J of Orthod* 1972; 62:56-66

³⁷ Lavelle C.L.B. Flinn R.M., Foster T.D., y Hamilton M.C., An Analysis into age changes of the human dental arch by multivariate technique, *Am. J Phys. Antropol.* 1972 33: 403-411

³⁸ Hunter W.S. y Smith B.R.W. Development of mandibular spacing-crowding from nine to 16 years of age. *J Canad. Dent. Assn* 1972; 5:178-185

³⁹ Musich D.R. y Ackerman J.L. The catenometer: A reliable device for estimating dental arch perimeter. *Am J.Orthod* 1973;63:366-375

⁴⁰ Shapiro P.A. Mandibular dental arch form and dimension. Treatment and postretention changes. *Am J Orthod* 1974; 66:58-69

⁴¹ Moyers R.E. , Van der Linden F.G.M. Riolo M.L. y Mc Namara J.A. Standards of human development.Center for human growth and development. Monograph 5. Craneofacial growth series. The University of Michigan. Ann Arbor. 1976; 5: 7-164.

⁴² Hunter W.S. The dynamics of mandibular arch perimeter change from mixed to permanent dentitions.Craneofacial Growth Series . Ann Arbor., Michigan. 1977; 7 :169-179

⁴³ Magnusson T.E. The effect of premature loss of deciduous teeth on the spacing of the permanent dentition. European Journal of Orthodontics 1979; 1 : 243-249

⁴⁴ Gardner R.B. A comparison of four methods of predicting arc length. Am J Orthod 1979; 75:387-398

⁴⁵ Woodworth N.D. Sinclair P.M. y Alexander R.G. Bilateral congenital absence of maxillary lateral incisors: A craniofacial and dental cast analysis. Am J Orthod 1985; 87: 280-293.

⁴⁶ Lutz H.D. y Poulton D.R. Stability of Dental Arch Expansion in the Deciduous Dentition. Angle Orthod 1985;55 :299-315

⁴⁷ Burns F. Ng.M., y Kerr W.J.S. The impacted lower third molar and its relationship to tooth size and arch form. European Journal of Orthodontics 1986; 8:254-258

⁴⁸ Little R.M. y Riedel R.A. Postretention evaluation of stability and relapse mandibular arches with generalized spacing. Am J Orthod 1989; 95:37-41

⁴⁹ Samir E.B., Jackobsen J.R., Treder J.E., y Stasi M.J.: Changes in the maxillary and mandibular tooth size-arch length relationship from

early adolescences to early adulthood. A longitudinal study. *Am J Orthod* 1989; 95:46-59.

⁵⁰ Diwan R. y Elahi J.M. A comparative study between three ethnic groups to derive some standards for maxillary arc dimensions. *J of Oral Rehabilitation* 1990; 17: 43-48.

⁵¹ Ades A.G., Joondeph D.R., Little R.M. y Chapko M.K. .A long-term study of the relationship of third molars to changes in the mandibular dental arch. *Am J Orthod* 1990 ; 97: 323-335.

⁵² Tamari K., Shimizu K., Ichinose M., Nakata S. y Takahama Y..Relationship between tongue volumen and lower dental arch sizes.*Am J Orthod* 1991;199:453-458.

⁵³ Lanuza A.,y Plasencia E., Estudio de los cambios dimensionales y morfológicos de las arcades en relación con el desarrollo de la dentición. *Rev.Esp.Ortod* 1992

⁵⁴ Beltri P, Barberia E., Costa F.,Bartolome' B. Variaciones en las dimensiones transversales de las arcadas dentales durante el recambio dentario. *Odont. Ped.* 1994; 3: 95-9.

⁵⁵ Mourelle M.R., Barberia E, Planells P., Beltri P. Estudio del perimetro de arcada en una poblacion de niños españoles durante el recambio dentario. *Odont. Ped* 1994; 3:101-105.

⁵⁶ Mourelle MR. , Barberia E., De Nova J.M., Variacion en las dimensiones de la profundidad de arcada en una población de niños españoles de 6 a 14 años de edad. *Av Odontoestomatol.* 2000; 16:221-7.

⁵⁷ Facal M, De Nova J, Fernandez N, Nora E, Casal B. Estudio dimensional y de correlacion entre dimensiones de la arcadas en dentición primaria. *Odont. Ped.* 1999; 7: 3-12.

⁵⁸ Facal M., De Nova J, Fernandez. N., Suarez D. Oclusion y dimensiones en dentición y temporal. *RCOE* 1999; 4: 361-73

⁵⁹ Sforza C., Dellavia C., Dolci C., DonettiE., Ferrario VF., A quantitative three-dimensional assessment of abnormal variations in the facial soft tissues of individuals with Down síndrome . *Cleft Palate Craniofacial J.* 2005 Julio ; 42 (4): 410-6

⁶⁰ Jensen G.M.,Cleall J.F., y Yip A.S.G. Dentoalveolar morphology and developmental changes in Down's syndrome (trisomy 21) . *Am. J Orthod.* 1973; 64: 607-618.

⁶¹ Shapiro BL., Amplified developmental instability in Down's syndrome. *Ann Hum .Genet* 1975; 38 (4) :429 -37

⁶² Westermann GH, Johnson R, Cohen MM. Variations of palatal dimensions in patients with Down Syndrome. *J Dent Res* 175;54:767-71.

⁶³ Bagic I, Verzak Z. Craneofacial antropometric analisis in Down's syndrome patients. *Coll Antropol* 2003; 27:23-30.

⁶⁴ Skrinjarić T, Glavina D, Jukić J. Palatal and dental arch morphology in Down syndrome. *Coll Antropol* 2004 Dec;28:841-7.

.

⁶⁵ Panchón Ruiz A, Jornet-Carrillo V, Sanchez del Campo F. Palate vault morphology in Down síndrome. *J Craniofac Genet Dev Biol* 2000; 20: 198-200.

⁶⁶ Bhagyalakshmi G, Renukarya AJ, Rajangam S. Metric analysis of the hard palate in children with Down syndrome: a comparative study. *Downs Syndr Res Pract*. 2007 Jul;12(1):55-9.

⁶⁷ Houston WFB. The analysis of errors in orthodontic measurement. *Am J Orthod* 1983; 83:382-389.

⁶⁸ Alonso-Tosso A, Naval-Gias L, Hernández-Vallejo G, Lucas-Tomás M. Etude céphalométrique de la base crânienne dans 133 cas de syndrome de Down. *Rev Stomatol Chir Maxillofac* 1965;86:234-40.

⁶⁹ Menendez M, Alarcón JA, González E. Estudio de la morfología craneofacial en el síndrome de Down. *Ortod Esp* 1992;33:223-32.

⁷⁰ Pernia JL. Estudio longitudinal del crecimiento craneofacial en pacientes con síndrome de Down. (Tesis) Universidad Complutense de Madrid. Madrid;2004.

⁷¹Asokan M, Sivakumar N. Oral findings of Down syndrome children in Chennai city, India. *Indian J Dent Res* 2008; 19: 230-235.

⁷² López García JM, Ruiz linares M, González Rodriguez E, Peñalver Sanchez MA. Alteraciones del desarrollo dentario en una muestra de pacientes infantiles afectos de síndrome de Down. *Odontol Pediatr* 2008; 16: 76-80.