

UNIVERSIDAD DE VALPARAÍSO
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA
ESCUELA DE GRADUADOS
CÁTEDRA DE ORTODONCIA

TP
6643m
1997

**" MADURACIÓN ESQUELETAL USANDO LAS VÉRTEBRAS
CERVICALES Y SU RELACIÓN CON EL DESARROLLO DE LOS
GERMENES DENTARIOS DE CANINOS, SEGUNDOS Y TERCEROS
MOLARES MANDIBULARES PERMANENTES "**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN ORTODONCIA
Y ORTOPEDIA DENTOMAXILO - FACIAL

DRA. MARÍA LEONOR GONZÁLEZ Q.
RESIDENTE CÁTEDRA DE ORTODONCIA

PROFESOR GUÍA :

DR. JORGE RAMÍREZ TORNATORE
JEFE CÁTEDRA DE ORTODONCIA

COLABORADORES :

DR. PÍO BORZONE GARBARINO
CÁTEDRA DE RADIOLOGÍA

VALPARAÍSO - CHILE
1997

Este trabajo es
del Departamento
de Estadística de
la Universidad de
los Andes
Bogotá

A los Doctores
Integrantes de la Clínica de
Ortodoncia C. Richard Ltda.
por brindarme su amistad
incondicional durante estos
años.

Colaboradores:

Este trabajo se realizó gracias a la colaboración del Profesor Dr. Pío Borzone G. del Departamento de Radiología Máxilo-Facial de la Facultad de Odontología de la Universidad de Valparaíso, quien sirvió como operador junto al autor, en la recopilación de los datos de la muestra.

Los resultados fueron tabulados y analizados estadísticamente por el profesor José Tapia del Departamento de Estadística de la Universidad de Valparaíso.

Para ellos muchas Gracias.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
MARCO TEÓRICO.....	3
1. Indicadores de crecimiento y maduración biológica.....	3
1.1. Edad cronológica	4
1.2. Desarrollo de la dentición	5
1.2.1. Calcificación de gérmenes dentarios	5
1.2.2. Erupción dental	5
1.3. Caracteres sexuales secundarios.....	6
1.4. Maduración ósea	7
1.4.1. Índice carpal	7
1.4.1.1. Método de maduración esquelética: Björk y Helm	8
1.4.1.2. Índice de maduración esqueletal: SMI, Fishman	10
1.4.2. Índice de maduración en columna cervical CVMI	12
2. Crecimiento craneofacial adulto	13

OBJETIVOS	15
MATERIALES Y MÉTODOS	16
RESULTADOS	20
CONCLUSIONES	34
DISCUSIÓN	35
BIBLIOGRAFÍA	38
ANEXO 1.....	41
ANEXO 2.....	42
ANEXO 3.....	43

INTRODUCCIÓN

Para el Ortodoncista, es de vital importancia clínica la evaluación de la maduración fisiológica de cada paciente.

En los primeros años de vida el individuo presenta un incremento vertiginoso en su crecimiento. Esta marcada velocidad de crecimiento inicial, es fuertemente desacelerada y se estabiliza alrededor del 4º año de vida.

Luego se mantiene una lenta desaceleración hasta el momento en que se inicia un segundo repunte de crecimiento en la época de " la pubertad ", este repunte es conocido como " brote puberal " y el momento en que alcanza su máxima intensidad se le conoce como " pic de crecimiento puberal ". después de esto, la velocidad se estabiliza en una lenta desaceleración hasta detenerse luego de 3 o 4 años, cuando empieza la edad adulta. (9).

A medida que se produce el crecimiento esquelético, el complejo craneofacial experimenta un ritmo de crecimiento semejante. Bergersen, 1972 (3), Björk 1972 (4) y Lewis 1985 (8) han comprobado que la máxima velocidad de crecimiento craneofacial ocurre poco después del máximo brote de crecimiento esquelético (PHV), es por esto que uno de los indicadores más confiables de maduración fisiológica de un individuo es su maduración esquelética.

La edad cronológica, sin embargo, no se comporta de una manera regular en todos los individuos. Existe una tendencia individual a tener una maduración fisiológica avanzada o retrasada de cada individuo en relación a su edad cronológica. (17, 19).

La Maduración sexual es otro indicador de maduración fisiológica y esquelética ampliamente confiable (13, 18).

En cuanto a la maduración dental, su relación con la maduración fisiológica y crecimiento esquelético ha sido inconsistente. Existen estudios que muestran una estrecha relación entre la calcificación de dientes permanentes y la maduración esquelética (10, 19, 20, 23), en otros, sin embargo la relación entre estos dos indicadores es poca o ninguna (6, 7, 8, 11).

La Radiografía de mano y muñeca ha sido una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada para determinar si el crecimiento puberal ya ha comenzado, está ocurriendo, o ha finalizado (4, 5, 12, 14, 15). Sin embargo, para el Ortodoncista la evaluación de la Radiografía de mano y muñeca significa un examen adicional y no menos sofisticado para ser pedido rutinariamente como ayuda diagnóstica.

Por esta razón Hassel en 1995 (1) diseñó un método de evaluación de maduración esquelética usando la forma de las tres primeras vértebras cervicales observadas en la teleradiografía de rutina y las comparo con los diferentes estados de maduración esquelética observados en la radiografía de mano y muñeca de los mismos pacientes. Así obtiene el índice de maduración esquelética usando las vértebras cervicales (CVMI).

El objetivo del presente estudio es analizar la maduración esquelética observada en las vértebras cervicales según el método CVMI, en la teleradiografía de rutina y compararla con la maduración dental de los caninos, segundos y terceros molares mandibulares según la clasificación de Demirjian 1973 (2) tomada en la radiografía panorámica de rutina al inicio del tratamiento Ortodóntico de 196 pacientes (107 hombres y 89 mujeres) con edades entre los 8 y 18 años de la V región de Chile.

MARCO TEÓRICO:

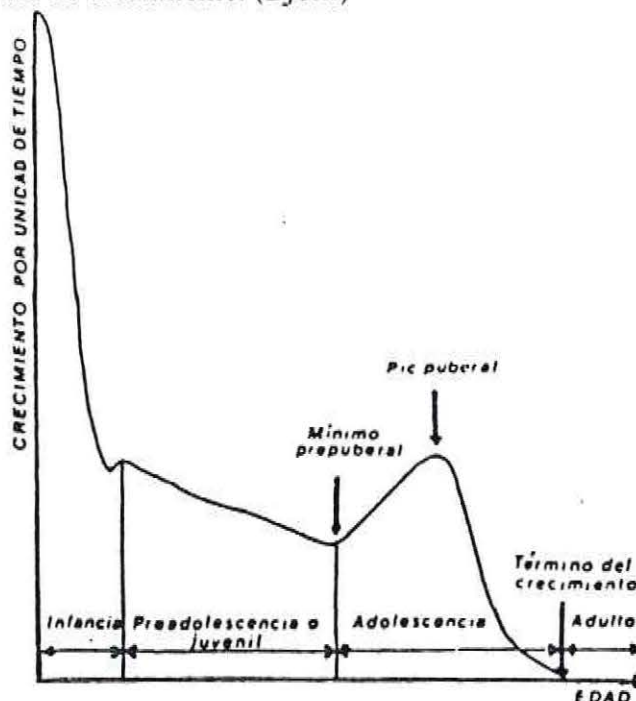
1. INDICADORES DE CRECIMIENTO Y MADURACIÓN BIOLÓGICA:

Al enfrentarnos a pacientes que están en un periodo de crecimiento activo necesitamos de una serie de ayudas diagnósticas que indiquen el momento preciso en que se encuentran de acuerdo a su maduración biológica para determinar el pronóstico del tratamiento y tratar de predecir en alguna medida el crecimiento futuro.

El fenotipo individual tiene gran relevancia en el patrón y ritmo de crecimiento de un niño, al mismo tiempo que la velocidad de un niño no es progresiva con el avance de la edad sino que mantiene un ritmo irregular que guarda relación con el grado de desarrollo biológico de sus estructuras esqueléticas.

Como los cambios de velocidad en el crecimiento corporal son similares a los del complejo craneofacial, el ortodoncista debe intentar un mejor entendimiento de este crecimiento corporal para llegar a conclusiones que permitan de una manera indirecta, calcular los ritmos de velocidad en el terreno de su competencia.

Gráfico 1: Curva y periodos de crecimiento. (Björk)



Dentro del complejo cuadro de crecimiento y desarrollo, el periodo de mayor trascendencia es el de la pubertad. En esta etapa es donde se registra la mayor velocidad de crecimiento después de la que se registra en el segundo año de vida. Por lo tanto, en la planificación del tratamiento, uno de los principales objetivos lo debieran constituir la determinación de la proximidad de este crecimiento puberal.

Existen varios parámetros para medir la maduración fisiológica de un paciente en un momento determinado y que proporcione las bases para configurar una predicción del potencial disponible de crecimiento puberal. Estos parámetros son los siguientes:

1.1. Edad Cronológica:

Johnston (34), Hunter (35), Brown (36), Fishman (16) y (17), Houston (31), Hagg (13) han demostrado claramente que la edad cronológica tiene poca validez para identificar el grado de madurez fisiológica que atraviesa un individuo a través de la adolescencia hasta la edad adulta.

Fishman en 1982 (17) comparó las edades cronológicas con edades esqueléticas teniendo en cuenta la estatura y la radiografía carpal en un grupo de 60 niños y 68 niñas, las mujeres mostraron mayor grado de diferencias entre la edad cronológica y la edad esquelética que los hombres. Luego se comparó las edades esqueléticas con los valores obtenidos en 7 medidas cefalométricas de 2 niñas con la misma edad cronológica pero con edades esqueléticas diferentes. La niña con una edad esquelética muy concordante con su edad cronológica exhibió mayor velocidad de crecimiento craneofacial que la niña cuya edad esquelética estaba más adelantada, de modo que si la edad cronológica concuerda con la edad ósea, las niñas muestran su máxima velocidad de crecimiento de los 11 a los 13 años. Las niñas generalmente a los 16 años ya habían expresado todo su potencial de crecimiento craneofacial. Igualmente comparó el crecimiento facial de dos niños, uno con crecimiento esquelético de acuerdo a su edad cronológica, y otro, con un atraso de aproximadamente 3 años. El niño con retardada edad esquelética demostró menor velocidad de crecimiento que el otro, concluyendo que los niños no inician su máxima velocidad de crecimiento puberal antes de los 12 años.

La diferencia entre ambos sexos en cuanto al momento de la aparición del brote de máximo crecimiento puberal (PHV) fue reportado por Lewis y Col. (43) encontrando que este brote puberal ocurría 1,6 años antes en las mujeres que en los varones. Además no encontraron diferencias significativas en la cantidad de crecimiento craneofacial obtenido en niños quienes pasaron rápidamente por la pubertad (brote de crecimiento más temprano), con niños que lo hicieron más lentamente (brote de crecimiento más tardío). Esto se contrapone a lo dicho anteriormente por Fishman (15).

1.2. Desarrollo de la dentición:

1.2.1. Calcificación de Gérmenes dentarios:

Existe una tendencia individual a tener una maduración biológica avanzada o retrasada de acuerdo a su edad cronológica.

Numerosos investigadores han relacionado la maduración biológica con una serie de eventos de maduración ósea reproducibles, sin embargo, la asociación con la maduración dental ha sido inconsistente. Existen estudios basados en la edad dental tomando en cuenta el número de dientes presentes en la boca y otros estudios que toman en cuenta la calcificación de múltiples dientes. Usualmente ambos muestran una pequeña correlación entre estos y otros indicadores de maduración esquelética; Lewis (8), Anderson (7), Patterson (11), Demirjian (18). Garn (31) en 1967 encuentra una leve relación entre el tercer molar y el desarrollo esquelético, mientras Engström (19) reporta una fuerte correlación.

Las relaciones entre los estadios de mineralización de los caninos mandibulares aparecen mejor correlacionados con los estadios de osificación que otros dientes, Chertkow 1979 (10), Sierra 1987 (22), Coutinho 1993 (30).

Chertkow en 1979 (10) encontró que la calcificación del aductor sesamoideo del dedo pulgar estaba altamente relacionada con el estado "G" de calcificación del canino mandibular para niños de ambos sexos.

Coutinho (30) reportó que los niños quienes tenían el canino mandibular en el estado "G" de maduración dental según la tabla de calcificación dentaria descrita por Demirjian (2), coincidían con la presencia del abductor sesamoideo en un 81% y encapsulamiento de la falange media del tercer dedo en la radiografía de mano y muñeca, sugiriendo que el estadio "G" de maduración dental del canino mandibular ocurre aproximadamente 0.4 años (en niñas) y 1.3 años (en niños) antes del brote de máxima velocidad de crecimiento puberal.

Asociaciones similares encontró Sierra (22) y Chertkow (10) mostrando una relación estrecha entre la calcificación del canino mandibular en el estado "G" de calcificación y varios indicadores de crecimiento puberal (PHB).

1.2.2 Erupción Dental:

La erupción dental tiene sus limitaciones en su observación pues ocurre en un corto periodo de tiempo, determinado por el tiempo de ausencia en boca al tiempo que aparece el diente, mientras que el desarrollo dental puede ser monitoreado longitudinalmente por medio de radiografías por un periodo de largos años, además

longitudinalmente por medio de radiografías por un periodo de largos años, además el desarrollo dental no se ve alterado por factores como la falta de espacio, infecciones, anquilosis, etc.

Por estas razones la calcificación dental es considerada un mejor indicador de maduración que la erupción dental.

Nolla (26) clasificó el desarrollo dental en estadios del 1 al 10. En su ejemplo las niñas siempre precedieron a los varones en todos los estados. La completa formación del primer molar permanente mandibular en las niñas fue a los 10 años, mientras en los niños ocurrió a los 11.6 años.

Gleiser y Hunt (24), y Demirjian (23) encontraron que en los primeros estados de calcificación los niños obtuvieron un desarrollo 4 meses más temprano que las niñas, pero luego, en los estadios finales, las niñas completan su calcificación y cierre de ápices 4 meses antes que los niños.

1.3 Caracteres Sexuales Secundarios:

Se ha descrito que algunos fenómenos propios del desarrollo sexual del adolescente guardan alguna relación con determinados momentos del crecimiento puberal.

A pesar de que la mayoría de estos cambios se escapan al campo del ortodoncista, este debe tener en cuenta y evaluar en forma aproximada algunos datos que puedan ser de utilidad para establecer el grado de maduración biológica del paciente.

En los varones, estos cambios son difíciles de detectar, a pesar de su progresividad y se reducen a variaciones morfológicas en los órganos sexuales fundamentalmente, conjuntamente con la aparición de la pilosidad y cambios en el tono de voz.

En las niñas hay cambios más evidentes. El desarrollo del busto, la aparición de la pilosidad púbica y axilar y de la menarquia son más detectables. De estos datos, la menarquia es el dato más significativo y además el más fácil de obtener en la anamnesis.

Son muchos los estudios que localizan la aparición de la menarquia invariablemente después del momento de máxima velocidad de crecimiento puberal, Björk (4), Hagg y Taranger (5), y Lewis y Roche (42), pudiendo fluctuar entre los 12 y los 17 meses después.

Al mismo tiempo, se ha observado que en las niñas de maduración precoz, la menarquia ocurre inmediatamente después del brote puberal, a diferencia de las niñas de maduración tardía, en las que el lapso de tiempo entre el brote puberal y la menarquia es mayor. Esta diferencia podría ser consecuencia a su vez de otros factores como el tipo constitucional, funcionamiento hormonal, herencia, etc.

Demirjian (18) encontró una estrecha relación entre el desarrollo esquelético y la maduración sexual, tal vez debido a que estos factores pertenecen al mismo sistema de tejidos de origen mesodérmico regulados por la pituitaria y las secreciones gonadales, las cuales influyen en la osificación de los cartílagos epifisarios dando como resultado el crecimiento de los huesos largos del cuerpo.

El panorama no es tan claro para el desarrollo dental ya que presenta menor asociación con la maduración sexual, somática y esquelética, atribuible a diferencias de escala (la escala dental puede ser más o menos precisa que las otras escalas) o la independencia en tejidos de origen, debido a que la dentición tiene su origen en el tejido ectomesenquimatoso, a diferencia de la masa ósea, que tiene su origen en el mesodermo.

1.4 Maduración Ósea:

1.4.1 Índice Carpal:

La mano es la más recomendable estructura ósea visible porque además de constituir un complejo variado de huesos, ofrece la mayor facilidad para la toma radiográfica.

Existen variados procedimientos para determinar el grado de maduración ósea por la observación de la radiografía de mano. Unos se basan en la comparación de la imagen radiográfica con otros estándares de un atlas confeccionado estadísticamente.

Otros sistemas se basan en el análisis o pesquisa de ciertos elementos óseos anatómicos indicadores de un momento de desarrollo esquelético.

Greulich (32) estableció que existe una secuencia con que los huesos del carpo, las falanges y la muñeca empiezan su osificación hasta que la mano se encuentra completamente calcificada y el orden en el que esto sucede es más o menos predecible.

Esto ocurre con regularidad en un niño sano, luego la imagen radiográfica constituye un indicador de maduración ósea y se ha denominado índice carpal.

El desarrollo del hueso pisiforme es un buen indicador de crecimiento. En la radiografía se ubica sobrepuesto con el piramidal en sentido dorsopalmar en los huesos del carpo, lo que dificulta su observación.

Björk (14) indica el comienzo de la calcificación del sesamoideo ulnar, metacarpiano o abductor como el periodo inmediato al comienzo del crecimiento puberal. La calcificación se completa en un periodo de 2 a 3 años. Su aparición se producirá 9 meses antes del brote puberal en mujeres y 12 meses antes en varones.

Björk y Helm (14) precisan si el crecimiento puberal está próximo, está sucediendo o si ya ha sucedido en un niño determinado y cuando completará su crecimiento general. Para ello crearon el "Método de Maduración Esquelética".

1.4.1.1 Método de maduración esquelética: Björk y Helm (14):

Este método localiza los centros de osificación ubicados fundamentalmente en las epífisis y la relación que existe entre el momento en que estas aparecen con respecto al brote de máximo crecimiento.

Determinadas fases esqueléticas de la mano se suceden en un orden regular, manteniendo una relación directa con los acontecimientos de la curva de crecimiento óseo. Los dedos se enumeran del 1 al 5 a partir del pulgar. Las falanges se designan con la letra P y como en cada dedo son tres, se les antepone la letra D, M, o P según su característica de distal, media o proximal respectivamente. La excepción es el pulgar que carece de falange media.

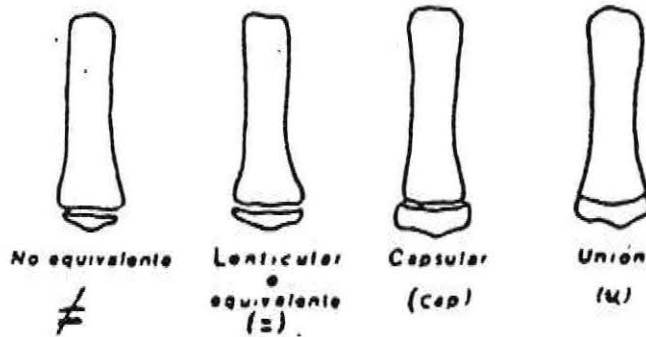
Por lo tanto, para designar el centro de osificación a observar, se inscribirá en primer lugar sus características de ubicación D, M o P, seguida de la letra P (falange) y del número de orden del dedo que corresponda; por ejemplo: La falange proximal del segundo dedo será PP2, la falange media del tercer dedo será MP3, etc.

Cada falange, mientras está en crecimiento posee en su extremo un disco epifisiario, al que se une al osificarse el cartílago que las separa. Este disco, en una etapa precoz es delgado y su anchura (medida en sus extremos), es inferior a la anchura de su diáfisis.

A medida que transcurre el crecimiento óseo, se extiende en anchura, hasta alcanzar la misma dimensión que tiene en ese momento la diáfisis. Esta relación en ancho es fácilmente detectable la simple observación pero para mayor exactitud se recomienda un compás o un arregla graduada. En ese momento se describe como = (igual, equivalente). A medida que aumenta su desarrollo, la epífisis va tomando forma de cápsula, describiéndose en ese momento como cap (encapsulamiento). Finalmente se fusiona a su diáfisis, desapareciendo la línea radiolúcida de separación. En este momento se describe como en un estado de U (unión).

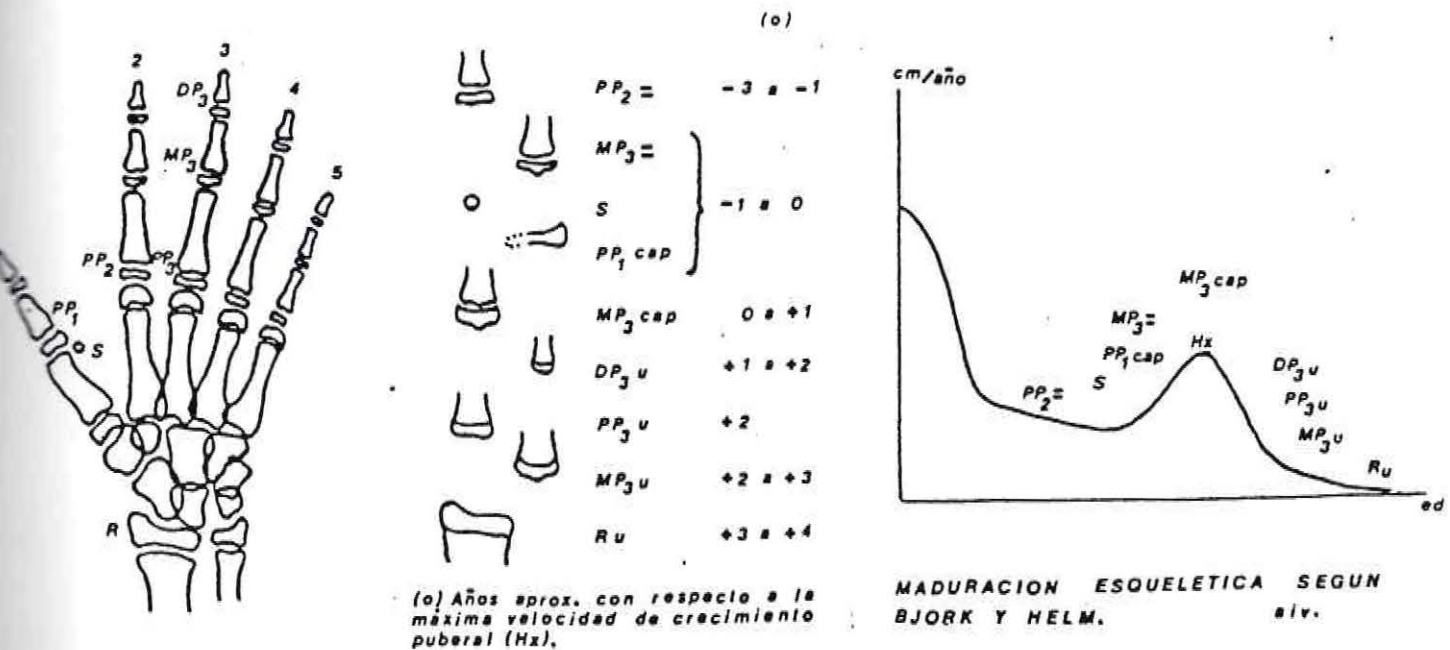
Finalmente se fusiona a su diafisis, desapareciendo la línea radiolúcida de separación. En este momento se describe como en un estado de U (union)

Gráfico n° 2: evolución de las epifisis.



En la evolución esquelética de la mano, estos acontecimientos se suceden en concordancia con los cambios de crecimiento corporal, por tal motivo, se han elegido nueve acontecimientos de la osificación de la mano que se han denominado "Fases Esqueléticas de la mano", que mantienen una relación más estable con el momento en que se produce la máxima velocidad de crecimiento puberal, que se grafica como Hx.

Gráfico 3: maduración esquelética según Björk y Helm.



En la tabla se representan las diferencias de tiempo entre el inicio de cada fase y el momento de máximo brote de crecimiento puberal (Hx).

Al respecto es importante destacar que después de iniciada una fase, transcurrirá un año aproximadamente antes de que se inicie la fase siguiente. Durante

este tiempo, el crecimiento corporal sufrirá variaciones de velocidad, acelerándose o desacelerándose según la relación de la fase con respecto a Hx.

Al analizar una radiografía de mano, la última fase detectada además de señalar un momento de crecimiento, debe interpretarse como un aviso de alerta frente a los cambios que debieran producirse en dicho crecimiento a medida que se aproxima a la fase siguiente.

Las fases de maduración esquelética según su orden de aparición son las siguientes:

PP2= : Falange proximal del segundo dedo; la epífisis es tan ancha como su diáfisis. Aparece aproximadamente de 1 a 3 años antes de Hx.

MP3= : Falange media del tercer dedo, la epífisis es tan ancha como su diáfisis. Aparece aproximadamente de 1 año antes o en el momento de Hx. (-1 a 0).

S : Osificación del sesamoideo ulnar. Aparece un año antes o en el momento de Hx. (-1 a 0)

PP1cap : Falange proximal del primer dedo. La epífisis encapsula la diáfisis. Aparece 1 año antes o en el momento de Hx (-1 a 0).

Hx : Crecimiento puberal máximo.

MP3cap : Falange media del tercer dedo; la epífisis recubre a la diáfisis. Aparece en el momento de Hx o un año después . (0 a +1).

DP3U : Falange distal del tercer dedo; la epífisis se une a su diáfisis. Ocurre uno a dos años después de Hx. (+1 a +2 años).

PP3U : Falange proximal del tercer dedo. Unión epifisiaria completa. Ocurre aproximadamente 2 años después de Hx. (+2).

MP3U : Falange media del tercer dedo. Unión epifisiaria completa, ocurre de 2 a 3 años después de Hx. (+2 a +3).

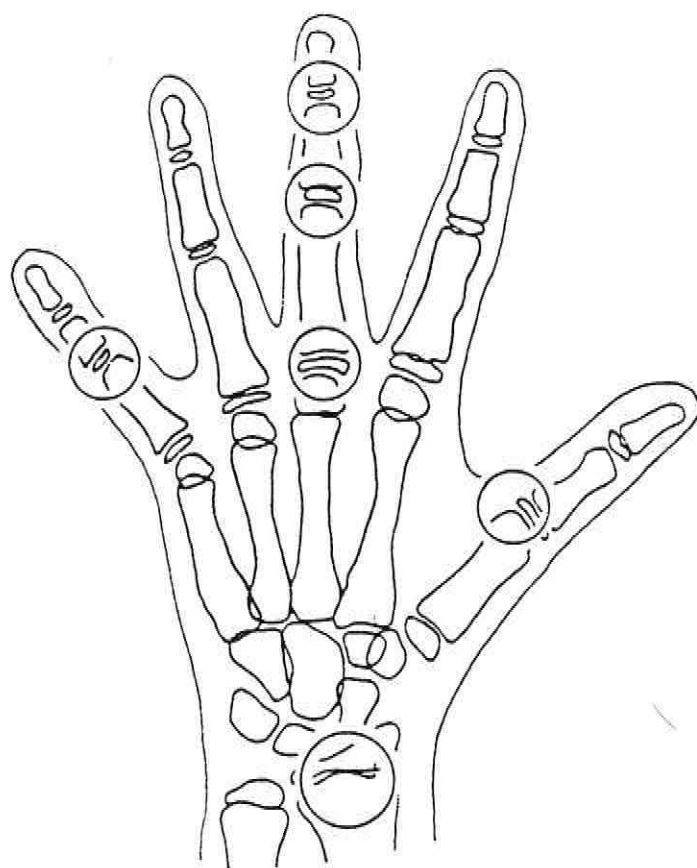
RU : Radio. Unión epifisiaria completa. Ocurre de 3 a 4 años después de Hx (+3 a +4).

1.4.1.2 Índice de Maduración esquelética : SMI , Fishman (15):

Fishman (15) encontró cuatro estados de maduración ósea encontrados en seis sitios anatómicos localizados en: El dedo pulgar, tercer dedo o central , quinto dedo o meñique y radio.

Once indicadores de maduración esquelética fueron encontrados (SMI=11) que cubren el periodo de desarrollo de la adolescencia en estos seis sitios.

Grafico n° 4: Sitios donde aparecen los indicadores de maduración esquelética.



Indicadores de Maduración esquelética SMI:

I. Ensanchamiento de las epífisis:

1. SMI 1 : Tercer dedo. Falange proximal (PP3=).
2. SMI 2 : Tercer dedo falange media (MP3=).
3. SMI 3 : Quinto dedo falange media (MP5=).

II. Osificación:

4. SMI4 : Aductor Sesamoideo (S).

III. Encapsulamiento de las Epífisis:

5. SMI5 : Tercer dedo falange distal (DP3cap).
6. SMI6 : Tercer dedo falange media (MP3 cap).
7. SMI7 : Quinto dedo falange media (MP5 cap).

IV. Fusión de Epífisis y Diáfisis:

8. SMI8 : Tercer dedo falange distal (DP3U).
9. SMI9 : Tercer dedo falange proximal (PP3U).
10. SMI10 : Tercer dedo falange media (MP3U).
11. SMI11 : Fusión del radio.

1.4..2. Índice de Maduración en Columna Cervical CVMI:

Durante el crecimiento, muchos huesos sufren una serie de cambios que pueden verse radiográficamente. La secuencia de estos cambios es relativamente constante para todas las personas. El tiempo que demoraron estos cambios varía de acuerdo a cada persona y a su propio reloj biológico. En ellos hay algunos eventos reproducibles que pueden dar las bases para comparar niveles de maduración ósea entre varias personas.

Las primeras vértebras de la columna espinal constituyen la espina cervical. Las primeras dos, Atlas y Axis son únicas, de la tercera a la séptima son parecidas entre ellas. En estas vértebras se pueden observar cambios en la maduración esquelética.

Estos cambios se aprecian en la capa cartilaginosa de las superficies superiores e inferiores de estas vértebras. Durante la pubertad, aparecen núcleos de osificación secundaria en los procesos transversales de la columna espinal. Estos centros de osificación secundaria tienen una forma definida cuando el crecimiento ha terminado.

Después que ha terminado la osificación endocondral, el crecimiento de los cuerpos vertebrales se realizan por aposición perióstica. Tood y Pyle (38), Lanier(39) y Taylor(40) hicieron mediciones en las radiografías laterales cefalométricas de las vértebras cervicales para crear estándares de maduración para estas vértebras.

Brent y Hassel en 1995 (1) realizaron un método para establecer la maduración esquelética, basándose en la comparación de la morfología de los cuerpos de las cuatro vértebras cervicales, vistas en la teleradiografía, comparándolas con los estadios de maduración esquelética (SMI) vistas en el índice carpal descrito por Fishman (15). Ellos encontraron una correlación positiva entre estos dos índices y definieron seis categorías de maduración esquelética de las vértebras cervicales:

1. **Iniciación:** Corresponde a los estados carpales SMI 1 y 2.
2. **Aceleración:** Corresponde a los estados carpales SMI 3 y 4.
3. **Transición:** Corresponde a los estados carpales SMI 5 y 6.
4. **Desaceleración:** Corresponde a los estados carpales SMI 7 y 8.
5. **Maduración :** Corresponde a los estados carpales SMI 9 y 10.
6. **Terminación:** Corresponde al estado carpal SMI 11.

* Para mejor ilustración sobre el tema, remitirse a la parte de "Materiales y Métodos" de este estudio.

Se debe recordar que la maduración esquelética es un proceso continuo. Los indicadores de maduración en las radiografías de mano y muñeca y en las radiografías de las vértebras cervicales (teleradiografía) se han caracterizado por distinguir distintos eventos en un proceso continuo de crecimiento y desarrollo.

Cada estado de maduración se traslapa con el próximo y esto dificulta a veces encontrar los casos límites.

El factor de crecimiento es una variable crítica en el tratamiento ortodóntico. Un plan de tratamiento podría variar desde cirugía ortognática a extracciones o no extracciones dependiendo del potencial de crecimiento que tenga el paciente.

Con la observación de las vértebras cervicales en la teleradiografía de rutina, el ortodoncista puede evaluar de una manera inmediata cuánto crecimiento puede ser factible de predecir en determinado paciente.

2. Crecimiento Craneofacial Adulto:

Existe un punto de vista general sobre el crecimiento craneofacial, este dice que se desacelera después de la pubertad, cesando en la segunda década de la vida, más temprano en las mujeres que en los hombres. La percepción de que existe muy poco crecimiento en el adulto aparece como supuesta en muchos artículos.

Han existido estudios por muchos años, que presenta evidencia contraria. Aunque todos estos artículos son cuestionables (por el tamaño pequeño de la muestra, falta de series suficientemente largas, diseño de la investigación defectuosos, métodos inapropiados de medición), los hallazgos afirman indudablemente la presencia de cambios continuados en la morfología craneofacial durante toda la vida. Es verdad que no hay un consenso entre los investigadores, pero la evidencia contraria es menos abundante y menos sólida.

Beherents (32) hizo una extensa investigación a 163 individuos entre 17 y 83 años. Sus comprobaciones muestran sorprendentes cambios durante toda la vida en estos individuos.

Sus resultados pueden ser resumidos así:

- Los cambios en el tamaño y la forma craneofacial continúan más allá de los 17 años, hasta las mayores edades estudiadas.

- Existe significativo disformismo sexual , los hombres son más grandes en todas las edades, crecen más y su crecimiento adulto puede persistir según los mismos vectores de crecimiento adolescente.
- Las mujeres mostraron períodos de velocidades aumentadas de crecimiento craneofacial, aparentemente relacionadas con periodos de embarazo.
- Las cantidades de crecimiento no fueron suficientes para servir como base en una terapia aparatológica ortopédica o funcional en el adulto.
- Las cantidades de crecimiento fueron significativas para causar adaptaciones en la orientación mandibular y relaciones oclusales.

Las implicaciones de estos hallazgos en odontología no están todavía plenamente comprendidas, pero es obvio que los tratamientos (restauradores, protésicos, ortodóncicos) basados en una presuntiva estabilidad de la oclusión, son desafiados porque todas las oclusiones invariablemente sufren pequeños cambios. Nuestra meta de tratamiento no deben estar basadas en la esperanza de relaciones estáticas, sino en alcanzar relaciones favorables a los cambios inevitables que se presenta en cada etapa de la vida de nuestros pacientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL :

Analizar la relación existente entre la maduración esquelética observada en las vértebras cervicales mediante la teleradiografía y el desarrollo de los gérmenes dentarios permanentes de los caninos, segundos y terceros molares mandibulares observada en la radiografía panorámica de una muestra de pacientes Ortodóncicos de 8 a 18 años de la V región de Chile.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS :

- Clasificar el grado de maduración esquelética de cada paciente Ortodóncico según el índice de maduración esquelética en vértebras cervicales (CVMI) descrita por Herssel (1) en la teleradiografía de inicio de tratamiento.
- Clasificar el grado de maduración dental de cada paciente Ortodóncico según su estado de formación dental, descrita por Demirjian (2) de los caninos, segundos y terceros molares mandibulares tomados en la radiografía panorámica de comienzo del tratamiento.
- Evaluar si existe una alta o baja correlación entre la maduración esquelética y la calcificación dentaria observada según los métodos utilizados en los pacientes de la muestra.
- Verificar si existe una diferencia de sexo entre los resultados.
- Correlacionar la edad cronológica con la maduración esquelética y dentaria para ambos sexos.
- Evaluar el grado de complejidad que tiene para el investigador la utilización de los índices de maduración cervical CVMI y calcificación dentaria que se utilizan en el presente estudio.
- Cuantificar la cantidad de agenesias observadas en los gérmenes dentarios de terceros molares de los pacientes de la muestra.

MATERIALES Y MÉTODOS:

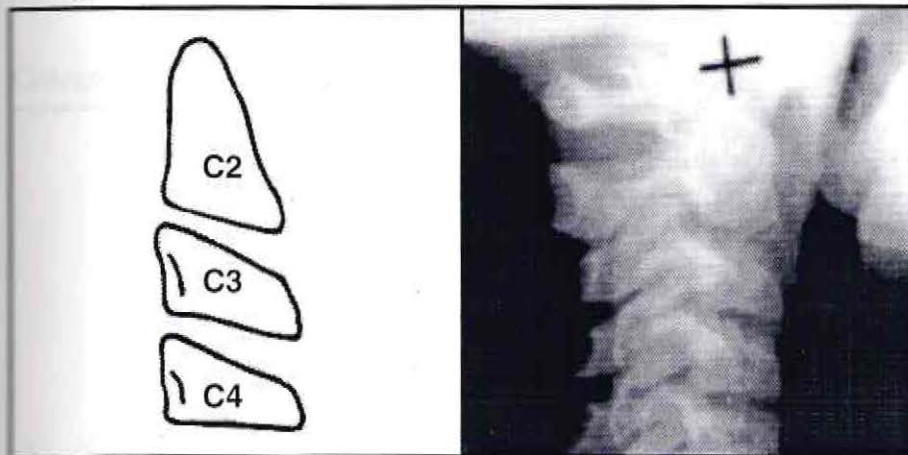
Se escogieron 196 pacientes (107 hombres y 89 mujeres) con edades de 8 a 18 años, a los cuales se les tomó, como ayudas diagnósticas de rutina para el tratamiento Ortodóntico, la teleradiografía y la radiografía panorámica al inicio de tratamiento.

1.- TELERADIOGRÁFICO:

Con el fin de clasificar los pacientes según el grado de maduración esquelética, en la teleradiografía se delineó en papel de acetato, el proceso odontoideo de la segunda vértebra cervical, el cuerpo de la tercera vértebra cervical (C3), y el cuerpo de la cuarta vértebra cervical (C4).

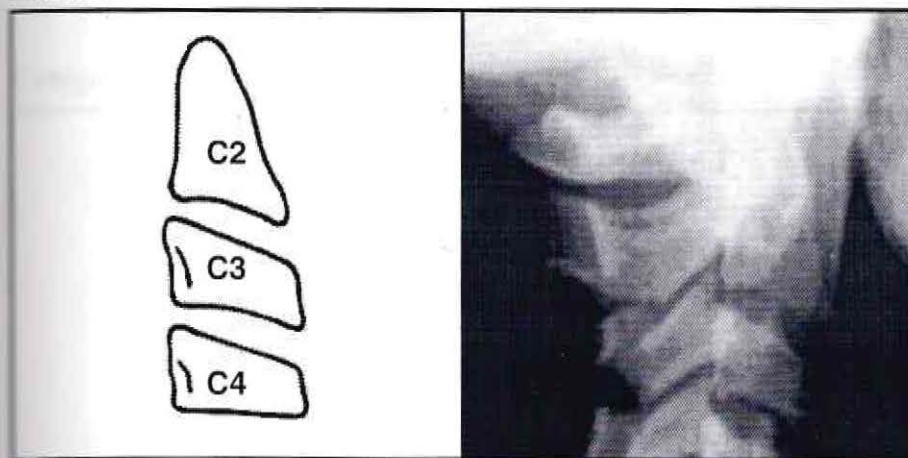
De acuerdo a la forma de estos dibujos, cada paciente fue clasificado según el índice de maduración esquelética cervical (CVMI) descrito por Hassel y Farman en 1995 (1) así:

Categoría 1: Iniciación:



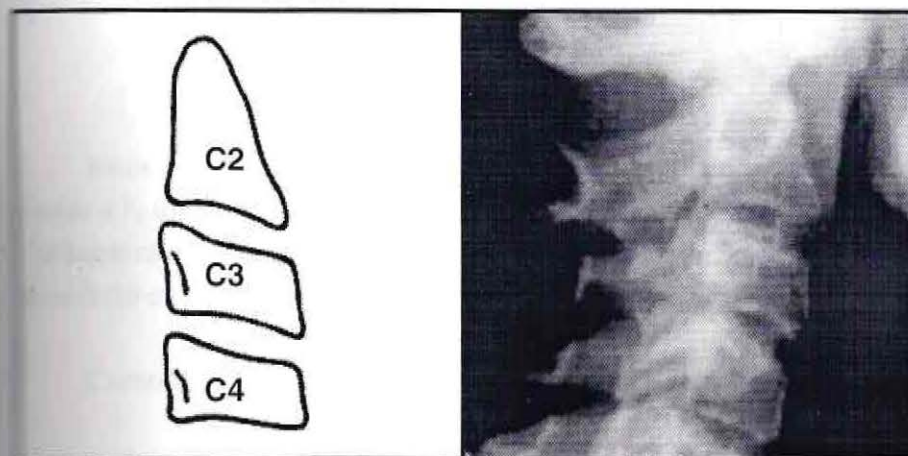
- En esta etapa la adolescencia ha comenzado y se espera un 80 a 100% de crecimiento puberal.
- Los bordes inferiores de C2, C3 y C4 son planos.
- Las vértebras tienen forma de cuña, con el borde posterior más alto que el anterior.

Categoría 2: Aceleración:

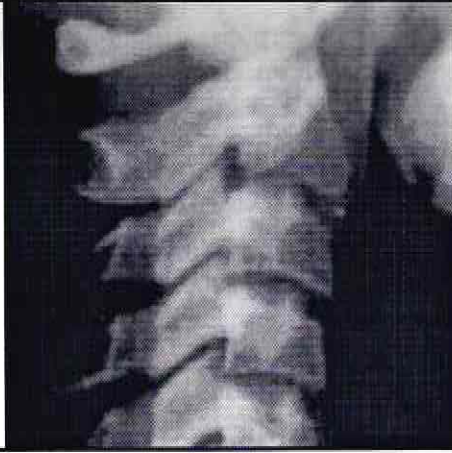
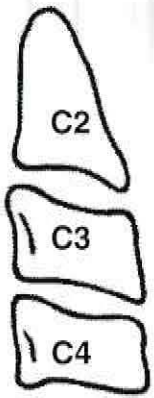


- Ha comenzado la aceleración del crecimiento puberal.
- Se puede esperar que falta un 65 a 85% de crecimiento puberal.
- Aparecen ligeras concavidades en el borde inferior de C2 y C3.
- El borde inferior de C4 continúa plano.
- La forma de C3 y C4 es casi rectangular.

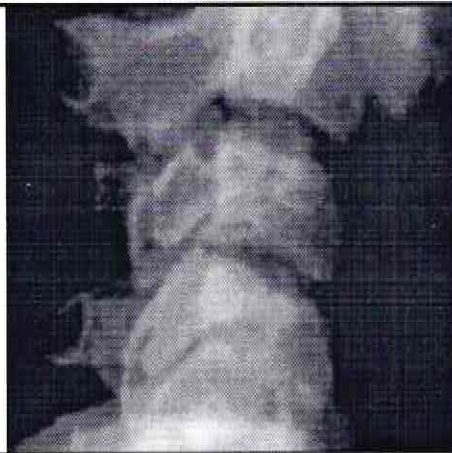
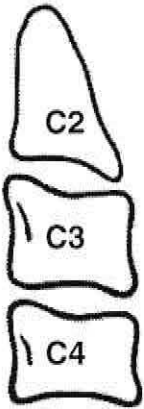
Categoría 3: Transición:



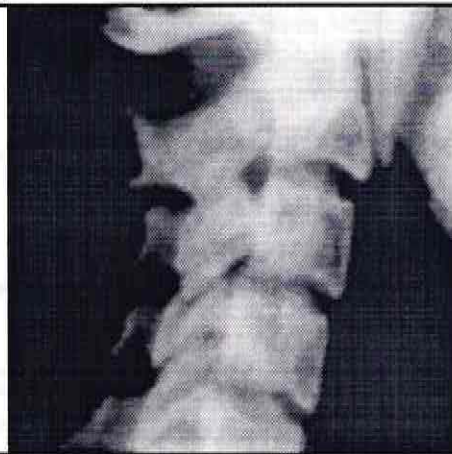
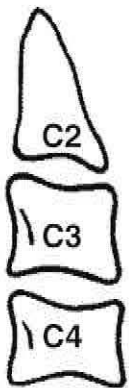
- El crecimiento puberal se encuentra cerca del pic de crecimiento.
- Se puede esperar que falta un 25 a un 65% de crecimiento puberal.
- Se observan concavidades en los bordes inferiores de C2 y C3.
- Se comienza a insinuar la concavidad en el borde inferior de C4.
- La forma de C3 y C4 es rectangular.

Categoría 4: Desaceleración:

- El crecimiento puberal comienza a desacelerar dramáticamente.
- Se puede esperar que falta de un 10 a un 25% de crecimiento puberal.
- Se observan concavidades claramente definidas en los bordes inferiores de C2, C3 y C4.
- La forma de C3 y C4 comienza a ser cuadrangular.

Categoría 5: Maduración:

- Este es el final del crecimiento esquelético puberal.
- Se puede esperar de un 5 a 10% de crecimiento puberal.
- Concavidades más acentuadas en los bordes inferiores de C2, C3 y C4.
- La forma de C3 y C4 es cuadrangular.













Categoría 6: Terminación:

- Se ha alcanzado maduración esquelética.
- El crecimiento puberal es mínimo o nulo.
- Se observan concavidades pronunciadas en los bordes inferiores de C2, C3 y C4.
- La forma de C3 y C4 son cuadrangulares o ligeramente más grandes en su dimensión vertical que horizontal.

Estos resultados serán obtenidos por 2 operadores, los cuales recibirán instrucción y entrenamiento previo a la toma de la muestra. Para evitar el error interoperator, se intercambiarán entre ellos la muestra y si hubiera diferencia en la clasificación de los resultados, se estudiarían nuevamente para la unificación de criterio entre ambos operadores.

Como apoyo didáctico para clasificar la forma de las vértebras, ver ANEXO 2.

En la radiografía panorámica se observan los gérmenes de los Caninos, segundos y terceros molares mandibulares y se clasifican de acuerdo a su maduración dentaria según Demirjian y Col 1973 (2) de la siguiente forma:

ESTADOS DE DESARROLLO DE LA DENTICION PERMANENTE, DEMIRJIAN 1973				DEFINICIÓN
ESTADO	MOLARES	CANINOS		
	RX	GRÁFICO	GRÁFICO	
1.A.				<ul style="list-style-type: none"> - Se observa solo calcificación de las cúspides de los molares, no hay fusión entre los puntos de calcificación. - En caninos se aprecia el inicio de calcificación en la parte superior (cúspide).
2.B.				<ul style="list-style-type: none"> - Se observa calcificación solamente en el tejido del esmalte.
3.C.				<ul style="list-style-type: none"> - Se ha calcificado todo el esmalte y existe una leve capa de dentina calcificada. - El entorno de la cámara pulpar, tiene forma curva en el borde oclusal, no son visibles aún los cuernos pulpares.
4.D.				<ul style="list-style-type: none"> - La formación coronaria está completa hasta la unión amelocementaria. - El borde superior de la corona pulpar es cóncava. - La proyección de los cuernos pulpares comienzan a diferenciarse. - El comienzo de la formación radicular se aprecia en forma de espícula. - Los molares tienen la cámara pulpar en forma de sombrilla.


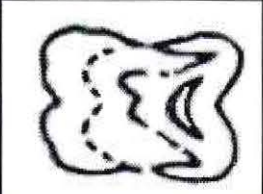

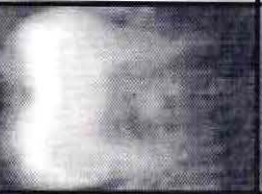

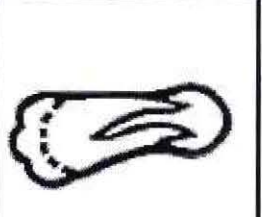


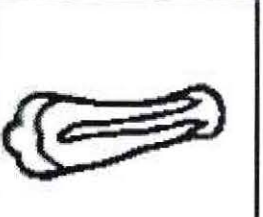
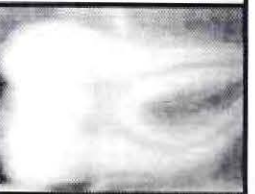

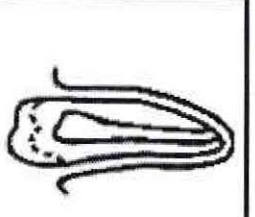
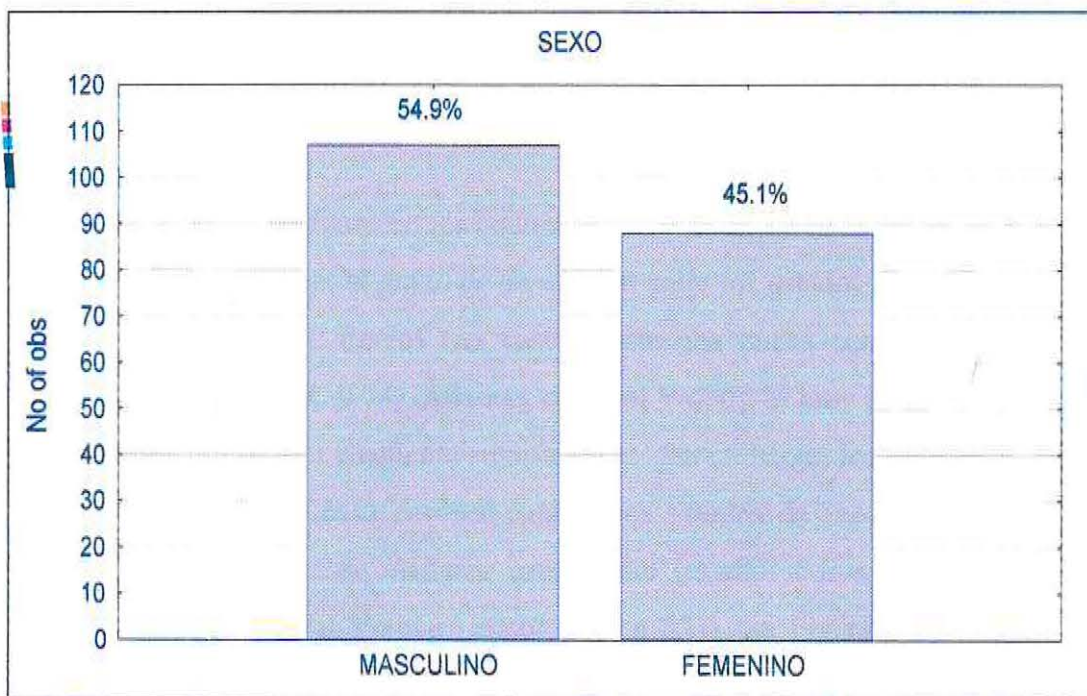
ESTADOS DE DESARROLLO DE LA DENTICION PERMANENTE, DEMIRJIAN 1973				
ESTADO	MOLARES		CANINOS	
	RX	GRÁFICO	GRÁFICO	
5.E.				<ul style="list-style-type: none"> - Las paredes de la cámara pulpar, forman una línea recta que se interrumpe por la presencia de los cuernos pulpares. - La longitud de la raíz es más pequeña que la altura de la corona. - Aparece la formación inicial de la bifurcación radicular en forma de punto calcificado o en forma de media luna.
6.E.				<ul style="list-style-type: none"> - Las paredes de la cámara pulpar en el canino, tiene forma de un triángulo Isósceles. - El ápice tiene forma de embudo hacia abajo. - La longitud de la raíz es igual o superior a la altura de la corona. - En molares, la región calcificada de la bifurcación se va desarrollando aún más hacia abajo, a partir de su estado de media luna.
7.G.				<ul style="list-style-type: none"> - Las paredes del canal radicular son ahora paralelas. - Apices abiertos.
8.H.				<ul style="list-style-type: none"> - El ápice del canal radicular está completamente cerrado. - La membrana periodontal tiene un ancho uniforme alrededor de la raíz y el ápice.

Figura 1. Distribución de la muestra por sexo



En la figura 1 aparece la distribución de la muestra por sexo: de 196 pacientes estudiados, 107 fueron hombres y 89 fueron mujeres (54% masculino y 45.1% femenino)

1. Relación entre Madurez Cervical y Dental :

1.1 Estudio de correlación

Tabla 1. Correlación entre madurez cervical y calcificación dental :

Correlación de Rangos Spearman				
	Válidos	Spearman		
Par de Variables	N	R	t(N-2)	Valor p
CERVICAL y CANINO	196	0,806	18,995	0.0000
CERVICAL y 2° MOLAR	196	0,778	17,237	0.0000
CERVICAL y 3° MOLAR	165	0,742	14,126	0.0000

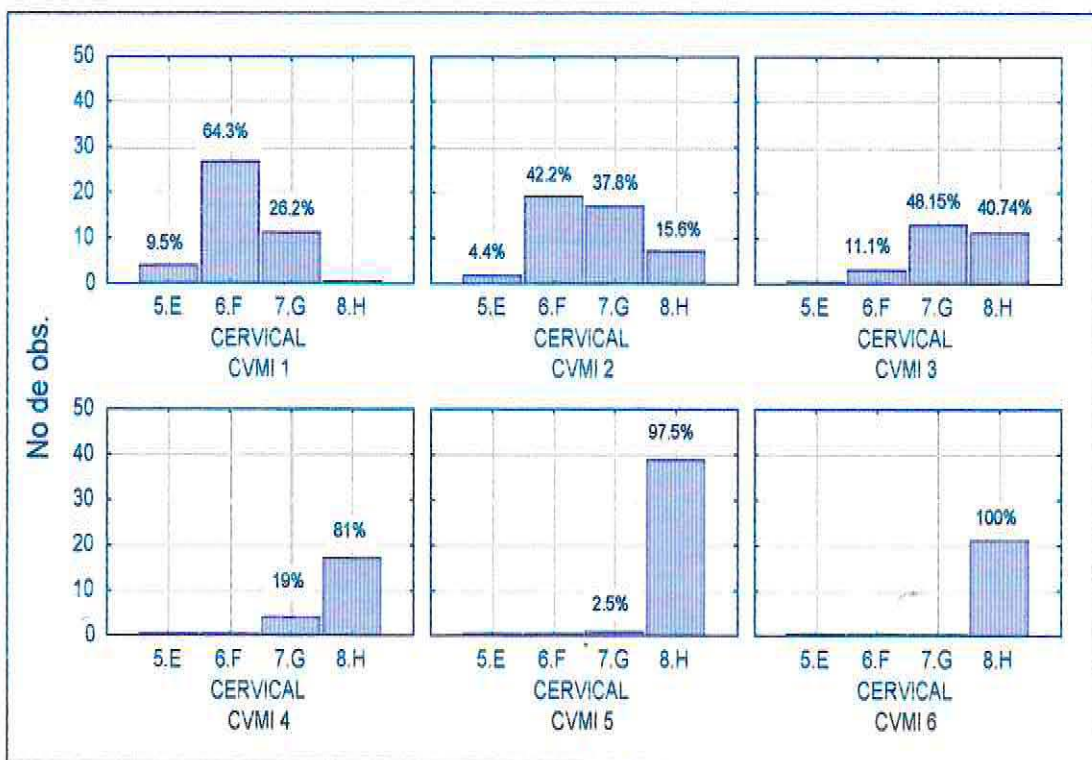
En la Tabla 1 aparecen los coeficientes de correlación de rangos de Spearman que permiten establecer el grado de asociación entre los estados de madurez cervical y calcificación dental. En los tres casos existe una buena correlación entre estos estados de madurez ($R > 0.74$). Además, como el Valor p es muy pequeño ($p < 0.001$), estas correlaciones son altamente significativas. Sin embargo, los tipos de asociación son diferentes. En el caso cervical-canino, los estados de madurez cervical están asociados con estados de madurez canino alto (estados 5.E a 8.H). Algo similar sucede en caso cervical-2° molar (estados 4.D a 8.H), ver Figuras 2 y 3. Pero, en el caso cervical-3° molar, los estados de madurez cervical están asociados con estados de madurez bajos del 3° molar, ver Figura 4.

1.2 Relación entre Madurez Cervical y Calcificaciones del Canino Inferior :

Tabla 2. Tabla de frecuencias para las clasificaciones de madurez cervical y calcificación del canino inferior :

MADUREZ CERVICAL	MADUREZ CANINA				TOTAL FILA
	5.E	6.F	7.G	8.H	
CVMI 1	4	27	11	0	42
%Fila	9.52%	64.29%	26.19%	0.00%	
CVMI 2	2	19	17	7	45
%Fila	4.44%	42.22%	37.78%	15.56%	
CVMI 3	0	3	13	11	27
%Fila	0.00%	11.11%	48.15%	40.74%	
CVMI 4	0	0	4	17	21
%Fila	0.00%	0.00%	19.05%	80.95%	
CVMI 5	0	0	1	39	40
%Fila	0.00%	0.00%	2.50%	97.50%	
CVMI 6	0	0	0	21	21
%Fila	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	
TOTAL					
COLUMNA	6	49	46	95	196

Figura 2. Histograma categorizado cervical-canino inferior.



En la Tabla 2 y en la Figura 2 se aprecia lo siguiente respecto a la relación entre la madurez cervical y calcificación del canino inferior:

En el estado CVMI 1 (Iniciación) el 64% de los pacientes presentaron sus caninos en el estado de madurez dental 6.F y el 26% en el estado 7.G.

En el estado CVMI 2 (Aceleración) el 42% de los pacientes presentaron sus caninos en el estado de madurez dental 6.F y el 38% en el estado 7.G.

En el estado CVMI 3 (Transición) el 48% de los pacientes presentaron sus caninos en el estado de madurez dental 7.G y el 41% en el estado 8.H.

En el estado CVMI 4 (Desaceleración) el 81% de los pacientes presentaron sus caninos en el estado de madurez dental 8.H y el 19% en el estado 7.G.

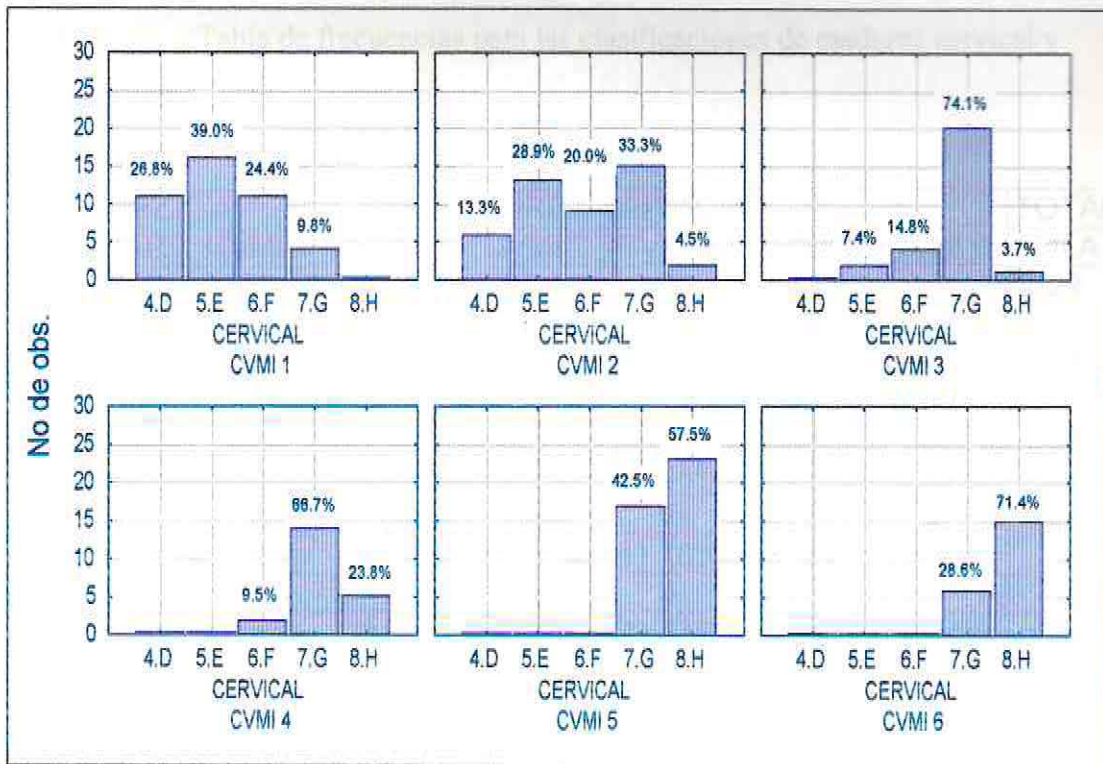
En el estado CVMI 5 y 6 casi todos los pacientes presentaron sus caninos en el estado de madurez dental 8.H; 98% y 100% respectivamente.

1.2 Relación entre Madurez Cervical y Calcificación del 2º Molar Inferior

Tabla 3. Tabla de frecuencias para las clasificaciones de madurez cervical y calcificación del 2º molar inferior.

MADUREZ CERVICAL	MADUREZ DEL 2º MOLAR					TOTAL FILA
	4.D	5.E	6.F	7.G	8.H	
CVMI 1	11	16	11	4	0	42
%Fila	26.19%	38.10%	26.19%	9.52%	0.00%	
CVMI 2	6	13	9	15	2	45
%Fila	13.33%	28.89%	20.00%	33.33%	4.44%	
CVMI 3	0	2	4	20	1	27
%Fila	0.00%	7.41%	14.81%	74.07%	3.70%	
CVMI 4	0	0	2	14	5	21
%Fila	0.00%	0.00%	9.52%	66.67%	23.81%	
CVMI 5	0	0	0	17	23	40
%Fila	0.00%	0.00%	0.00%	42.50%	57.50%	
CVMI 6	0	0	0	6	15	21
%Fila	0.00%	0.00%	0.00%	28.57%	71.43%	
TOTAL						
COLUMNA	17	31	26	76	46	196

Figura 3. Histograma categorizado cervical-2° molar inferior.



En la Tabla 3 y en la Figura 3 se aprecia lo siguiente respecto a la relación entre la madurez cervical y calcificación del 2° molar:

En el estado CVMI 1 (Iniciación) el 39% de los pacientes presentaron su 2° molar en el estado de madurez dental 5.E, el 27% en el estado 4.D y el 24% en el estado 6.F.

En el estado CVMI 2 (Aceleración) el 33% de los pacientes presentaron sus 2° molares inferiores en el estado de madurez dental 7.G, el 29% en el estado 5.E y el 20% en el estado 6.F.

En el estado CVMI 3 (Transición) el 74% de los pacientes presentaron sus 2° molares en el estado de madurez dental 7.G y el 15% en el estado 6.F.

En el estado CVMI 4 (Desaceleración) el 67% de los pacientes presentaron sus 2° molares en el estado de madurez dental 7.G y el 24% en el estado 8.H.

En el estado CVMI 5 (Maduración) el 58% de los pacientes presentaron sus 2° molares en el estado de madurez dental 8.H y el 42% en el estado 7.G.

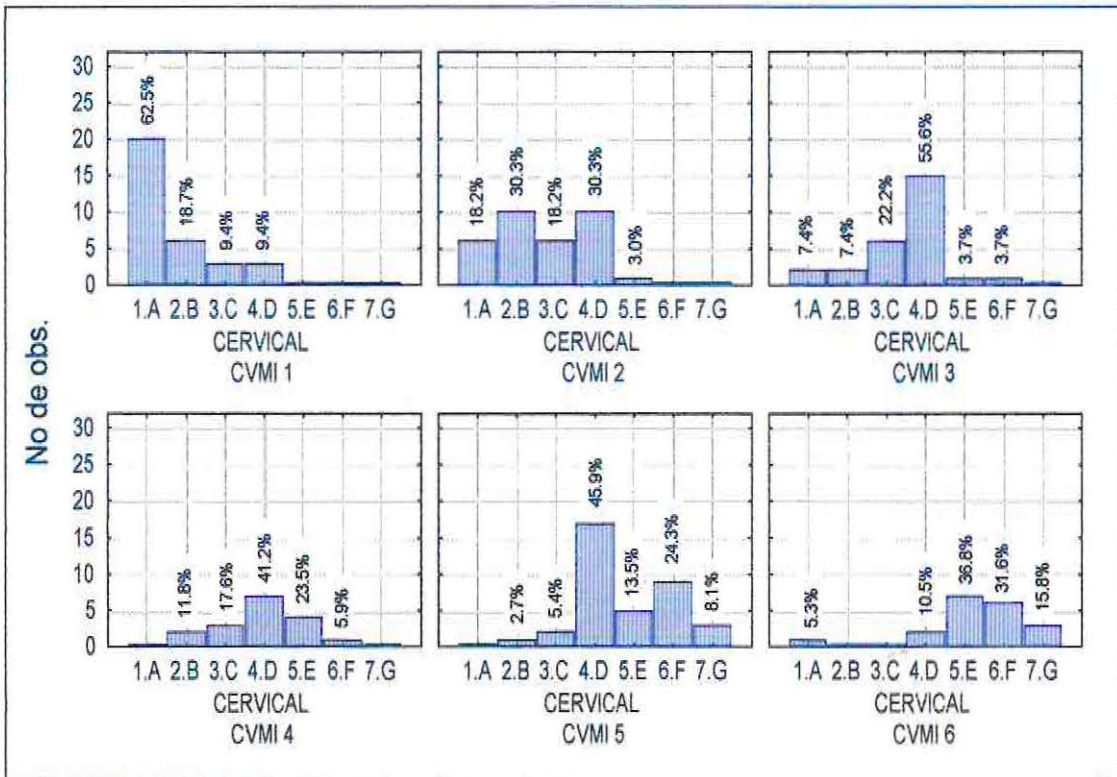
En el estado CVMI 6 (Terminación) el 71% de los pacientes presentaron sus 2° molares en el estado de madurez dental 8.H y el 29% en el estado 7.G.

1.3 Relación entre Madurez Cervical y Calcificación del 3º Molar Inferior

Tabla 4. Tabla de frecuencias para las clasificaciones de madurez cervical y calcificación del 3º molar inferior.

MADUREZ 3º MOLAR	MADUREZ CERVICAL						TOTAL
	CVMI 1	CVMI 2	CVMI 3	CVMI 4	CVMI 5	CVMI 6	FILA
A.1	20	6	2	0	0	1	29
% Columna	62.50%	18.18%	7.41%	0.00%	0.00%	5.26%	
B.2	6	10	2	2	1	0	21
% Columna	18.75%	30.30%	7.41%	11.76%	2.70%	0.00%	
C.3	3	6	6	3	2	0	20
% Columna	9.38%	18.18%	22.22%	17.65%	5.41%	0.00%	
D.4	3	10	15	7	17	2	54
% Columna	9.38%	30.30%	55.56%	41.18%	45.95%	10.53%	
E.5	0	1	1	4	5	7	18
% Columna	0.00%	3.03%	3.70%	23.53%	13.51%	36.84%	
F.6	0	0	1	1	9	6	17
% Columna	0.00%	0.00%	3.70%	5.88%	24.32%	31.58%	
G.7	0	0	0	0	3	3	6
% Columna	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	8.11%	15.79%	
TOTAL							
COLUMNA	32	33	27	17	37	19	165

Figura 4. Histograma categorizado cervical-3º molar inferior.



En la Tabla 4 y en la Figura 4 se aprecia lo siguiente respecto a la relación entre la madurez cervical y del 3º molar inferior ::

En el estado CVMI 1 (Iniciación) el 63% de los pacientes presentaron su 3º molar en el estado de madurez dental 1.A y el 19% en el estado 2.B.

En el estado CVMI 2 (Aceleración) el 30% de los pacientes presentaron sus 3º molares en el estado de madurez dental 2.B y el 30% en el estado 4.D. Además, el 18% en el estado 1.A e igual porcentaje en el estado 3.C.

En el estado CVMI 3 (Transición) el 56% de los pacientes presentaron sus 3º molares en el estado de madurez dental 4.D y el 22% en el estado 3.C.

En el estado CVMI 4 (Desaceleración) el 41% de los pacientes presentaron sus 3º molares en el estado de madurez dental 4.D y el 24% en el estado 5.E.

En el estado CVMI 5 (Maduración) el 46% de los pacientes presentaron sus 3º molares en el estado de madurez dental 4D y el 24% en el estado 6.F.

En el estado CVMI 6 (Terminación) el 37% de los pacientes presentaron sus 3º molares en el estado de madurez dental 5.E y el 32% en el estado 6.F.

2. Relación entre Madurez Cervical y la Edad Cronológica :

Tabla 5. Distribución edad cronológica - madurez cervical.

EDAD (Años)	MADUREZ CERVICAL						TOTAL FILA
	CVMI 1	CVMI 2	CVMI 3	CVMI 4	CVMI 5	CVMI 6	
8	17	6	1	0	0	0	24
% Columna	40.48%	13.33%	3.70%	0.00%	0.00%	0.00%	
9	10	11	0	1	0	0	22
% Columna	23.81%	24.44%	0.00%	4.76%	0.00%	0.00%	
10	6	5	3	0	0	0	14
% Columna	14.29%	11.11%	11.11%	0.00%	0.00%	0.00%	
11	4	10	7	2	2	0	25
% Columna	9.52%	22.22%	25.93%	9.52%	5.00%	0.00%	
12	1	3	9	5	1	0	19
% Columna	2.38%	6.67%	33.33%	23.81%	2.50%	0.00%	
13	4	7	4	6	10	1	32
% Columna	9.52%	15.56%	14.81%	28.57%	25.00%	4.76%	
14	0	2	2	4	5	7	20
% Columna	0.00%	4.44%	7.41%	19.05%	12.50%	33.33%	
15	0	1	0	3	19	3	26
% Columna	0.00%	2.22%	0.00%	14.29%	47.50%	14.29%	
16	0	0	1	0	1	8	10
% Columna	0.00%	0.00%	3.70%	0.00%	2.50%	38.10%	
17	0	0	0	0	2	2	4
% Columna	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	5.00%	9.52%	
TOTAL							
CVMI	42	45	27	21	40	21	196

La Tabla 5 muestra la distribución conjunta de las edades cronológicas de los pacientes estudiados y su madurez cervical. Los porcentajes se calcularon respecto al total de columna, es decir, respecto al total de cada clase CVMI.

2.2 Media y Variabilidad de las Edades Cronológicas

Tabla 6. Media y variabilidad de las edades cronológicas según estado de madurez cervical.

MADUREZ CERVICAL	Promedio EDAD	Número de Paciente	Desv. Std. EDAD
1	9,61	42	1,62
2	10,80	45	1,96
3	12,21	27	1,49
4	13,08	21	1,60
5	14,51	40	1,34
6	15,46	21	1,18
TOTAL	12,24	196	2,59

Figura 5. Diagrama de caja y bigote para las edades cronológicas según estado de madurez cervical.

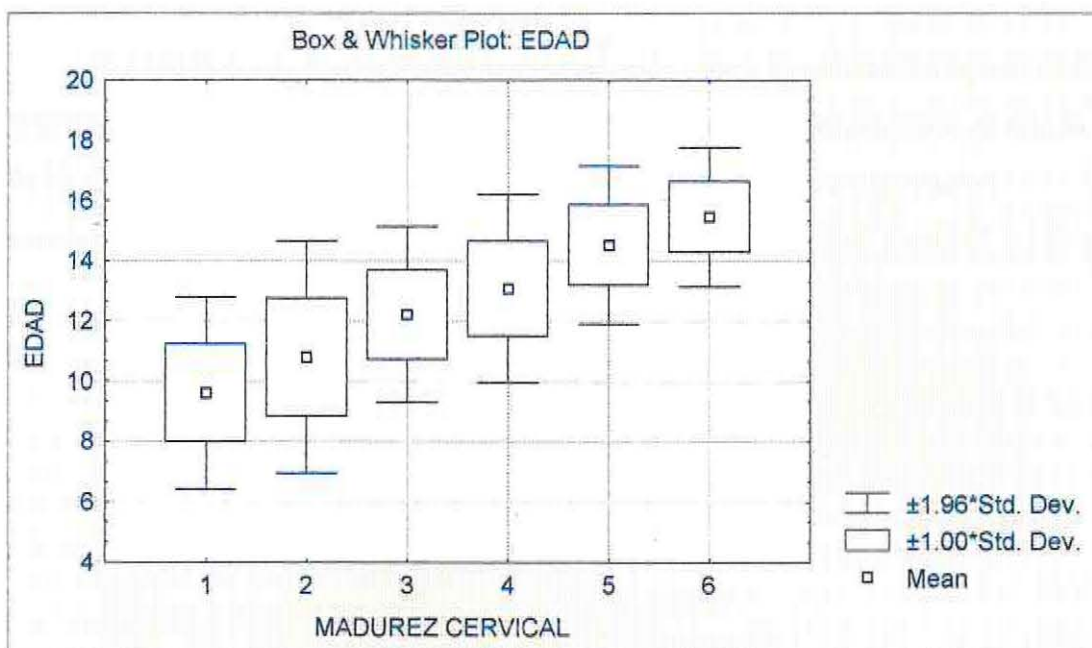
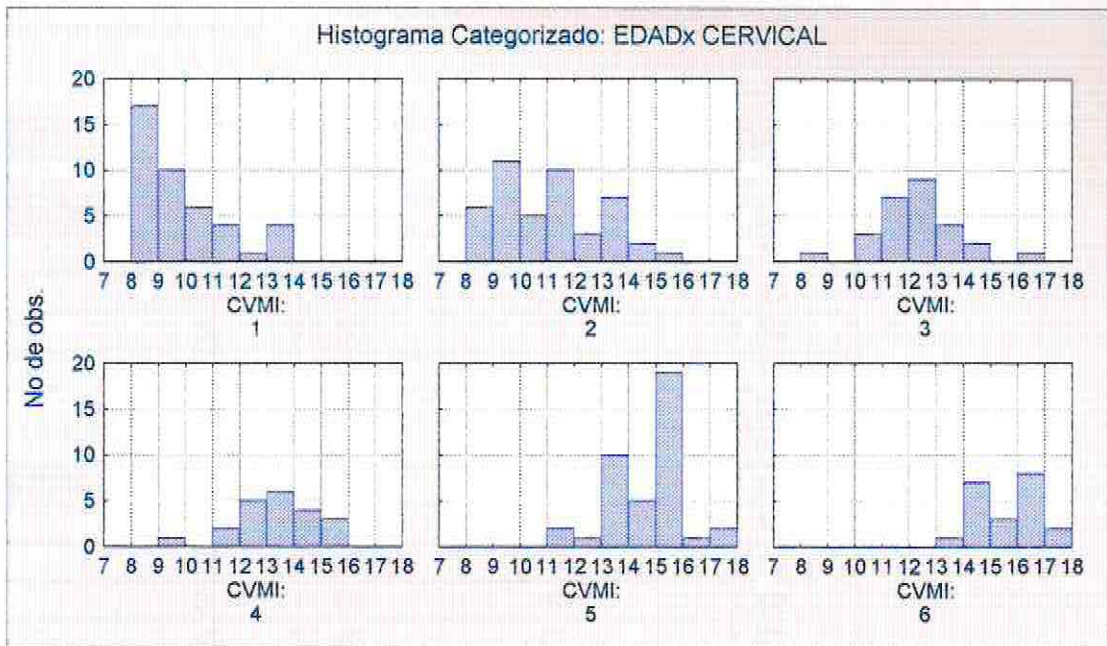


Figura 6. Histograma para las edades cronológicas categorizado según estado de madurez cervical.



La Tabla 6 y la Figura 5 muestran la relación entre la edad cronológica de los pacientes y su estado de madurez cervical. También permiten apreciar que el estado de madurez cervical CVMI 2 tiene mayor variabilidad en la edad (desviación standard 1.96) y el estado CVMI 6 menor variabilidad (desviación standard 1.18).

2.1 Distribución edad cronológica y madurez cervical según sexo.

Tabla 7. Media y variabilidad de las edades cronológicas según sexo y estado de madurez cervical.

SEXO	EDAD	EDAD	EDAD
CVMI	Promedio	N	Desv. Std.
MASCUL.	12,42	108	2,64
1	9,84	29	1,78
2	11,63	26	2,02
3	12,50	18	1,59
4	13,91	9	1,17
5	15,32	15	0,84
6	15,80	11	1,01
FEMEN.	11,96	88	2,57
1	9,11	13	1,12
2	9,67	19	1,19
3	11,63	9	1,12
4	12,46	12	1,63
5	14,03	25	1,36
6	15,09	10	1,30
TOTAL	12,24	196	2,59

Figura 7. Diagrama de caja y bigote para las edades cronológicas según estado de madurez cervical y sexo.

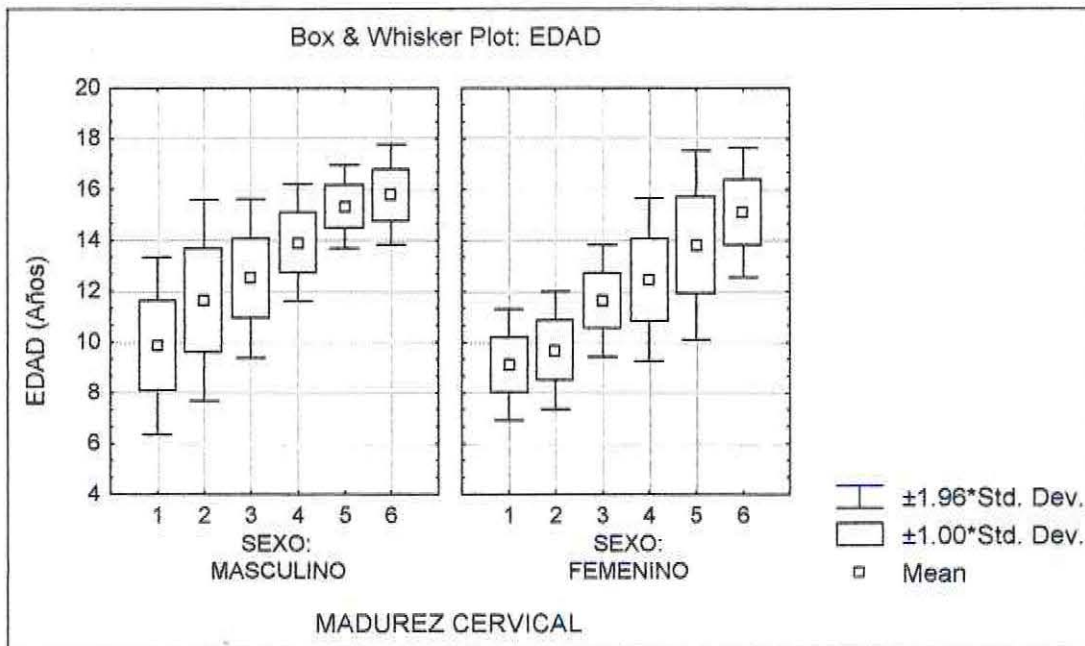
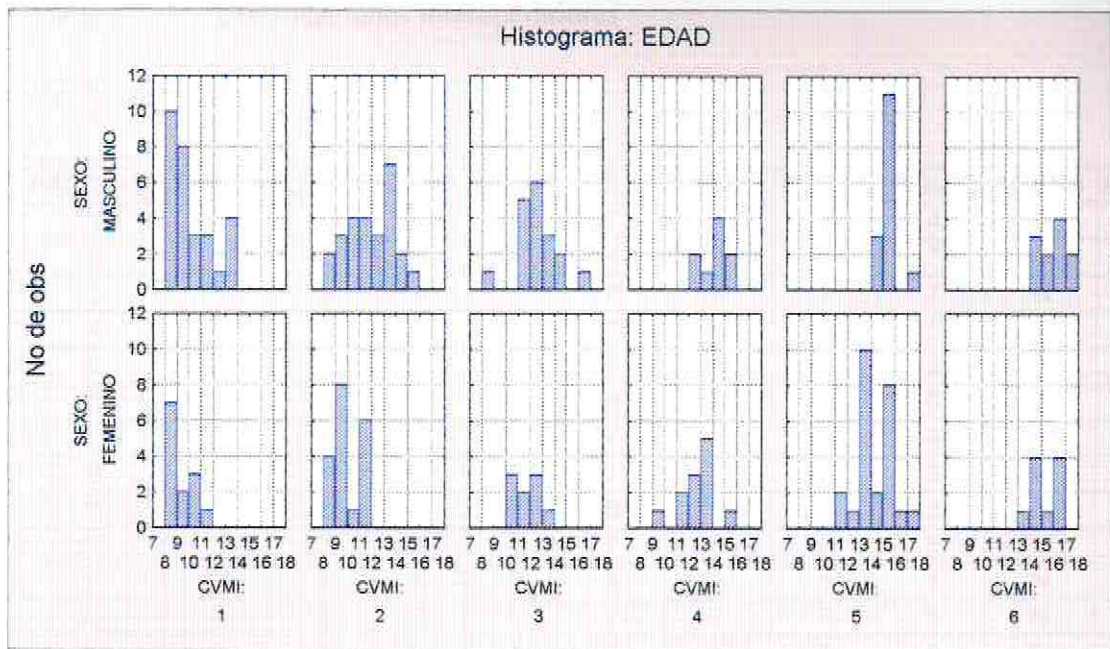


Figura 8. Histograma para las edades cronológicas categorizado según estado de madurez cervical y sexo.



La Tabla 7 y Figura 7 muestran que el sexo masculino tiene edades más variables (mayor desviación standard) en los estados de madurez CVMI 1,2 y 3. En cambio, el sexo femenino tiene edades más variables (mayor desviación standard) en los estados de madurez CVMI 4, 5 y 6. También se confirma que las niñas logran su estado de madurez cervical a una edad más temprana que los niños.

3. ERROR INTEROPERADOR

Tabla 8. Clasificaciones interoperadores :

PACIENTE	CERVA	CERVB	CANA	CANB	MOL2A	MOL2B	MOL3A	MOL3B	AGENA	AGENB
1	3	3	8	8	7	6	3	4	N	N
2	2	1	5	5	4	4	*	*	S	S
3	5	5	8	8	8	8	7	7	N	N
4	1	1	6	6	5	5	*	*	N	N
5	4	3	7	8	7	6	1	2	N	S
6	6	5	8	8	8	8	7	6	N	N
7	5	4	8	8	7	7	4	4	N	N
8	2	3	7	7	7	7	3	3	N	N
9	1	1	6	6	6	6	1	3	S	S
10	3	3	8	7	7	7	3	3	N	N
11	1	1	6	6	5	5	1	1	N	N
12	3	3	8	7	7	7	5	5	N	N
13	2	3	7	7	7	7	2	3	S	S
14	4	3	8	7	7	6	4	3	N	N
15	4	3	8	7	7	6	3	3	N	N

Tabla 9. Correlación interoperador

Correlación de Rango de Spearman				
	Válidos	Spearman		
	N	R	t(N-2)	Valor p
CERVA & CERVB	15	0,899	7,383	0,0000
CANA & CANB	15	0,739	3,959	0,0016
MOL2A & MOL2B	15	0,878	6,599	0,0000
MOL3A & MOL3B	13	0,870	5,858	0,0001
AGENA & AGENB	15	0,829	5,348	0,0001

En la Tabla 8 se muestran las clasificaciones de madurez cervical y dental, hechas por dos operadores, de 15 pacientes seleccionados al azar entre los 196 pacientes de la muestra total.

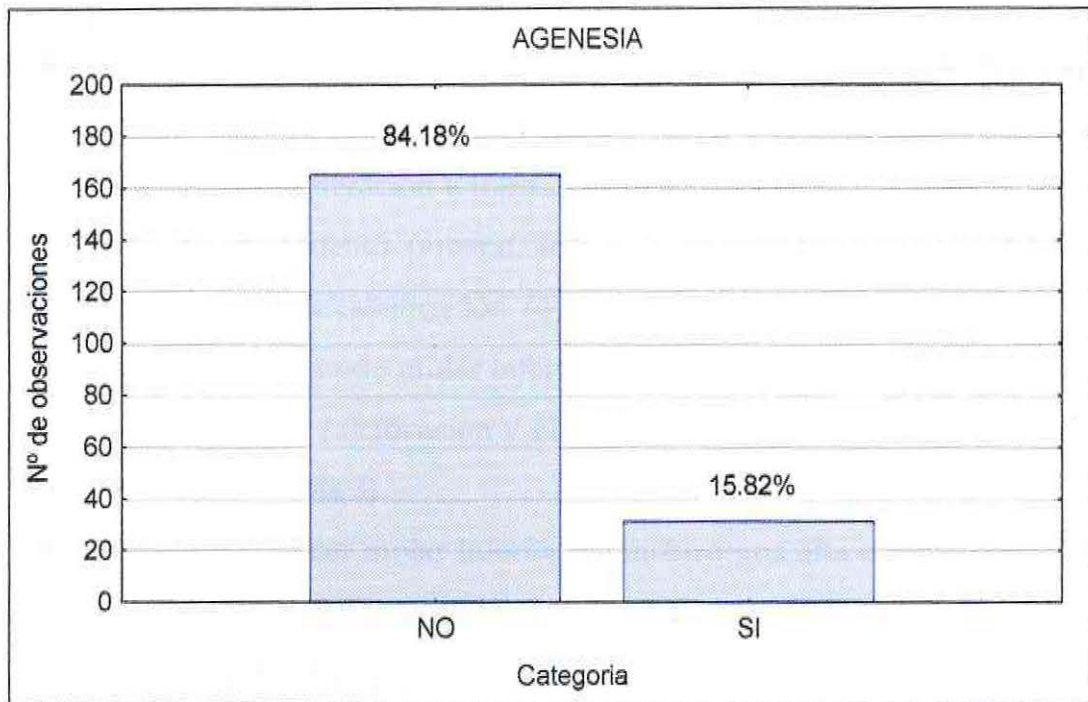
La Tabla 9 indica un alto grado de correlación entre las clasificaciones de ambos operadores con correlaciones de rangos de Spearman mayores que 0,74. Esto significa que ambos operadores hicieron clasificaciones similares en los pacientes estudiados.

CONCLUSIONES

4. Agenesia de los terceros molares

Se encontró una correlación positiva ($r=0.387$) entre los estados de maduración mandibular detectados en la telerradiografía y los estados de agenesia de los terceros molares.

Figura 9. Agenesia de los terceros molares.



La Figura 9 muestra que el 15.82% de los pacientes mostraron agenesia de uno o más de sus terceros molares.

CONCLUSIONES:

- Existe una correlación positiva ($p < 0.001$) entre los estados de maduración cervical (CVMI) observada en la teleradiografía y los estados de calcificación dentaria de los caninos, segundos y terceros molares inferiores observada en la ortopantomografía de rutina tomada al inicio del tratamiento ortodóntico de los pacientes de la muestra (196 pacientes) (tabla 1).
- En cuanto a la relación entre la madurez cervical y la calcificación del canino inferior, se observó que para los estados de maduración cervical CVMI 2 y 3 (aceleración y transición) los cuales corresponden al máximo brote de crecimiento puberal, los caninos inferiores se encontraron en varios estados de calcificación 6F, 7G y 8H, (tabla 2, fig. 2).
- En cuanto al segundo molar inferior, se mostró una clara correlación entre el estado 7G de calcificación y el estado de maduración cervical CVMI 3 (74%) (fig.3, tabla 3).
- En cuanto al tercer molar inferior, se mostró una alta correlación entre el estado de calcificación 4C y el estado de maduración cervical CVMI 3 (55.6%) (fig.4, tabla 4).
- Se observó una alta variabilidad (desviación estándar cercana a 2) de la edad cronológica respecto a los estados de madurez cervical, sobre todo en los estados más tempranos (CVMI 1 y 2) (tabla 6, fig. 5 y 6).
- En cuanto a la diferencia en edades cronológicas de madurez cervical entre hombres y mujeres, se encontró que las niñas maduran a edad más temprana que los varones, siendo la diferencia de aproximadamente un año. (tabla 7).
- En los niños, las mayores variaciones en la edad (desviación estándar cercana a 2) se presentan en los estados tempranos de madurez cervical, mientras que en las niñas sucede lo contrario (fig. 7 y 8).
- En cuanto al error interoperador para la clasificación de los estados de madurez cervical y calcificación dental, se observó una alta correlación entre las clasificaciones de ambos operadores ($P < 0,89$), esto significa que ambos operadores hicieron clasificaciones similares (tabla 8 y 9).
- El porcentaje de agenesia de terceros molares en los pacientes de la muestra fue de un 15, 8 %.

DISCUSIÓN:

El propósito de esta investigación fue proveer al ortodoncista de dos instrumentos adicionales de ayuda diagnóstica para determinar el potencial de crecimiento en los pacientes adolescentes. Para determinar el grado de maduración esquelética que tenía cada paciente se observó la forma anatómica de las vértebras cervicales en la teleradiografía y se clasificó según el Índice de Maduración Cervical CVMI descrito por Hassel en 1995 (1). Luego se observó el grado de calcificación dentaria de los gérmenes de caninos, segundos y terceros molares inferiores según el método de Demirjian, 1973 (2).

Los resultados mostraron que existe una correlación positiva entre los estados de madurez cervical y algunos estados de calcificación dentaria (tabla 1). Esto coincide con los hallazgos de otros autores como Egström (19), Chartkow (10), Sierra (22), y Coutinho (30).

En cuanto a la relación entre el máximo brote de crecimiento puberal encontrado en los estados de maduración cervical CVMI 2 y 3, y la calcificación del canino inferior, se encontró una variabilidad bastante alta.

Los niños que se encontraron en su máximo brote de crecimiento puberal tuvieron sus caninos en estados de calcificación 6F, 7G y 8H (tabla 2, fig. 2). Esto difiere un poco de los hallazgos encontrados por Chartkow (10), Sierra (22) y Coutinho (30) donde existía una relación estrecha entre el estado 7G de calcificación del canino inferior y varios indicadores de crecimiento puberal. Una relación más clara se encontró entre el estado 7G de calcificación del segundo molar inferior y el estado CVMI 3 (donde ocurre el máximo brote de crecimiento puberal (tabla 3, fig. 3).

De la misma manera, se encontró una clara correlación entre el estado de calcificación C4 del tercer molar inferior y el estado de maduración cervical CVMI 3 (tabla 4, fig. 4).

En cuanto a la edad cronológica y su relación con el estado de madurez esquelética, los resultados concuerdan con lo descrito por Johnston (34), Hunter (35), Brown (36) Fishman (16 y 17), Houston (31) y Hagg (13), en donde se observó una alta variabilidad (desviación estándar cercana a 2) de la edad cronológica respecto a los estados de madurez esquelética para ambos sexos. Las niñas maduraron aproximadamente un año antes que los varones

presentando su máximo brote de crecimiento buberl (CVMI 3) a los 11,6 años, mientras que los varones lo presentaron a los 12,5 años, en promedio.

Este estudio se realizó en base a los criterios que tuvo el operador para clasificar cada paciente en los diferentes estados de CVMI (1) y de la calcificación de los gérmenes dentarios según el índice de calcificación descrito por Demirjian (2). Es por esta razón que se evaluó el error interoperador tomando los resultados de dos operadores que clasificaron independientemente la misma muestra (Tabla 8 y 9). El error interoperador muestra una pequeña discrepancia entre el criterio de un operador y otro. Se necesitó de un análisis más concienzudo y de la unificación de ciertos criterios para eliminar la variabilidad en la interpretación de algunos casos borderline. Se debe recordar que la maduración dentaria y esquelética es un proceso continuo y los indicadores de maduración esquelética y dentaria son clasificados por distintos eventos que se suceden continuamente. Cada estado se entremezcla con el siguiente, es por esto que no todos los casos son fácilmente clasificados. Sin embargo, se encontró que ambos métodos de clasificación no tenían mayor complejidad para los operadores si éstos tenían un entrenamiento previo y sobretodo claridad en los conceptos aplicados. Por esta razón se puede concluir que la utilización del método CVMI para determinar el potencial de crecimiento esquelético puede brindar una primera idea de qué potencial de crecimiento tiene el paciente con la sola observación de las vértebras cervicales en la teleradiografía al inicio del tratamiento.

En cuanto a la observación de la calcificación de los gérmenes dentarios para averiguar el grado de maduración esquelética, los resultados no fueron muy concluyentes. A pesar de que se vio una estrecha relación entre la maduración de los gérmenes dentarios estudiados y los estados de madurez cervical, todos los gérmenes dentario tuvieron una variabilidad diferente.

El canino inferior, siendo el germen dentario que mejor se relacionó con el máximo brote de crecimiento puberal en otros estudios (Chertkow (10), Sierra (22) Coutinho (30)) en el presente estudio fue el germen que obtuvo mayor variabilidad (Figura 2, tabla 2). Sin embargo, los gérmenes dentarios del segundo y tercer molar inferior presentaron una relación más estrecha. El estadio "7G" de calcificación del segundo molar y el estadio "4C" de calcificación del tercer molar se relacionaron estrechamente con el máximo brote de crecimiento esquelético que ocurre en el estado CVMI 3. Por esta razón se puede concluir que, adicional a la observación de la maduración

esqueletal observada en las vértebras cervicales en la telerradiografía, se podría completar esta medida con la observación de la calcificación de los segundos y terceros molares inferiores vista en la ortopantomografía de rutina al inicio del tratamiento ortodóncico.

El factor crecimiento es una variable crítica en el tratamiento ortodóncico de pacientes adolescentes. Un plan de tratamiento puede variar desde el tratamiento ortopédico o sólo ortodóncico hasta una solución que incluya cirugía ortognática dependiendo entre otros factores, del potencial de crecimiento del paciente en particular.

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Hassel Brent, Farman A, Skeletal Maturation Evaluation using Cervical Vertebrae, *Am. J. Orthod Dentofac. Orthop.* 1995; 107 : 58 - 66.
- 2.- Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM, A new system of dental age assessment. *Human biol* 1973; 45:211 - 27.
- 3.- Bergersen, E.O. the male adolescent facial Growth Spurt : its prediction and relation to skeletal maturation. *Angle Orthod.* 1972, 42, 319 - 336.
- 4.- Björk, A. Timing of interceptive Orthodontic Measures based on Stages of maturation. *Trars. Europ. Orthod. Soc.* 1972, 48, 61 - 74.
- 5.- Hägg, V. Taranger, J. Skeletal Stages of the hand and wrist as indicators of the pubertal Growth spurt. *Acta Od. Scand.* 1980, 38, 187 - 200.
- 6.- Meredith, H. Relation between the eruption of selectad mandibular permanent teeth and the circumpuberal Aceleration in stature. *J dent. Child.* 1959, 26, 75 - 79
- 7.- Anderson D, Thompson G, Popovich F. Interrelationships of dental maturity, Height and weight from age 4 to 14 years : *Growth*, 1975, 39, 453 - 462.
- 8.- Lewis A, B. Comparisons between dental and Skeletal age *Angle Orthod.* 1991, 61, 2, 87 - 91.
- 9.- Taranger, I. Hägg, U. the timming and direction of adolecent growth. *Acta Odontol. Scand.* 1980, 38, 57 -67.
- 10.- Chertkow, S. Tooth Mineralitation as an indicator of the pubertal growth spurt. *Am y Orthod.* 1980, 77, 79 - 91.
- 11.- Patterson, DK. Demirjian, R. Tanguay. Third Molar formation and Skeletal Maturity among french - canadian children. *Am. J. Phys. Antropol.* 1984, 63, 202.
- 12.- Chapman, S, M. Ossification of the adductor sensamoid at the adolecent Growth Spurt. *Angle Orthod*, 1972, 42, 236 - 244.
- 13.- Hägg, U. Taranger, J. Menarche and Voice Change as indicators of the pubertal growth Spurt. *Acta Odont. Scand.* 1980, 38, 179 - 186.
14. Björk, A. Helm, S. Prediction of the age of maximun pubertal growth in body height. *Angle Orthod.* 1967, 37, 134 - 143.
- 15.- Fishman, L. Radiographic Evaluation of Skeletal maturation. A Clinically Oriented Method Based on Hand - Wrist films. *Angle Orthod.* 1982, 52, 88 - 112
- 16.- Fishman, L. Maturational Patterns and Prediction during Adolescence. *Angle Orthod.* 1987, 57, 187 - 193.
- 17.-Fishman, L. Cronological vs Skeletal age, an Evaluation of Craniofacial Growth. *Angle Orthod.* 1979, 49, 181 - 189.

- 18.-Demirjian A, Buschang, R. Tanguay, K. Patterson Interrelationships among measures of somatic, Skeletal, Dental, and sexual Maturity. Am. J. Orthod. 1985, 88, 433 - 438.
- 19.- Engström, Ch. Engström, H. Lower Third molar developmen in relation to Skeletal maturity and chronological age. Angle Orthod. 1983, 53, (2), 97 - 105.
- 20.- Lauterstein, A. A Cross - sectional study in dental development and skeletal age. J.A.D.A., 1961, 62, 161 - 167.
- 21.- Morees, C. Fanning. E. Hunt, E. AgeVariation of Formation Stages for ten permanent teeth. J. Dent. Res. 1963, 42 (6) , 1490 - 1502.
- 22.- Sierra, A. Assessment of Dental and Skeletal Maturity, A new approach. angle Orthod, 1987, 57 (3), 194 - 207.
- 23.-Demirjian, A. Levesque, G. Sexual Differences in dental Development and prediction of emergence. J. of Dental Res. 1980, 59: 1110 - 22.
- 24.- Gleiser ,Y. Hunt, E. The permanent mandibular first molar: Its calcification, eruption and decay. Am. J. Phys. Anthrop. 13:253, 1955.
- 25.- Lewis, A. Garn, S. The relationship between tooth formation and other maturational factors. Angle Orthod. 30:70-77, 1960.
- 26.- Nolla, CM.The development of the permanent teeth. J. of D. Child. 1960; 27, 254-266.
- 27.- Moyers, RE. Manual de Ortodoncia, Cuarta Edición. 1988, 121-122.
- 28.- Pryor, JM. The hereditary nature of variation in the ossification of bones. Anat. Rec. 1907; 1:84-88.
- 29.- Rotch, TM. Chronologic and anatomic age in the early life. J. Am. Med. Asoc: 1908; 15:230-237.
- 30.- Coutinho, S. Buschang, P. Miranda, F.: Relationships between mandibular canino calcification stages and skeletal maturity. Am. J. Othod. Dentof. Orthop. 1993; 104:262-8.
- 31.- Garn, SM. Rohman, CG. Silverman, FN. Radiographic standars of postnatal ossification and tooth calcification.
- 32.- Berhents, RG. Growth in the aging craniofacial skeleton. Monograph 17. Craniofacial growth series, Ann Arbor, Mich. Center of Human growth and Development. U. of Michigan, 1985.
- 33.- Greulich, W. Pyle, S. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Ed. 2, Stanford Calif., Stanford University Press. 1959.
- 34.- Jhonston, F. Squeletal maturation and cefalofacial development. Angle Orhod. 1965 : 35, 1-11.
- 35.- Hunter, C J. The correlation of facial growth with body heigth and skeletal maturation of adolecence. Angle Orthod. 1966: 36 :44-45.

- 36.- Brown, T. Skeletal maturity and facial growth assessment. *Austral. Orthod.* 1970, 3 : 80-87.
- 37.- Houston, W. Relationships between skeletal maturity estimated from hand wrist radiographs and the timing of adolescent growth spurt. *Europ. J. Orthod.* 1980, 2 : 18-93.
- 38.- Tood, T. Pyle, SI. Quantitative study of vertebral column. *Am. J. Phys Anthropol.* 1928, 12 :321.
- 39.- Lanier, R. Presacral Vertebral of white and negro males. *Am. J. Phys. Antropol.* 1939, 25:341-417.
- 40.- Taylor, J R. Growth of human intervertebral disc and vertebral bodies. *J Anat.* 1975, 120 :49-68.
- 41.- Lampaski, D. Skeletal age assesment utilizing cervical vertebrae. Pittsburgh, 1972.
- 42.- Chartkow, S. Fatti. The relationships between tooth mineralization and early radiographic evidence of the ulnar sesamoid. *Angle Orthod.* 1979; 49 : 4.
- 43.- Lewis, AB., Roche, AF. Wagner. Pubertal spurts in craneal base and mandible. *Angle Orthod.* 1985, 55 : 1.

Anexo 1 :**HOJA DE RESULTADOS**

NUMERO:	
----------------	--

NOMBRE DEL PACIENTE		
EDAD :	AÑOS :	MESES :
SEXO :		

I. Maduración Esqueletal . (Teleradiografía)

Clasificación usando el Índice de Maduración Esqueletal usando las Vértabras Cervicales (C.V.M.I.), (1) :

1. Iniciación _____
2. Aceleración _____
3. Transición _____
4. Desaceleración _____
5. Maduración _____
6. Complemento _____

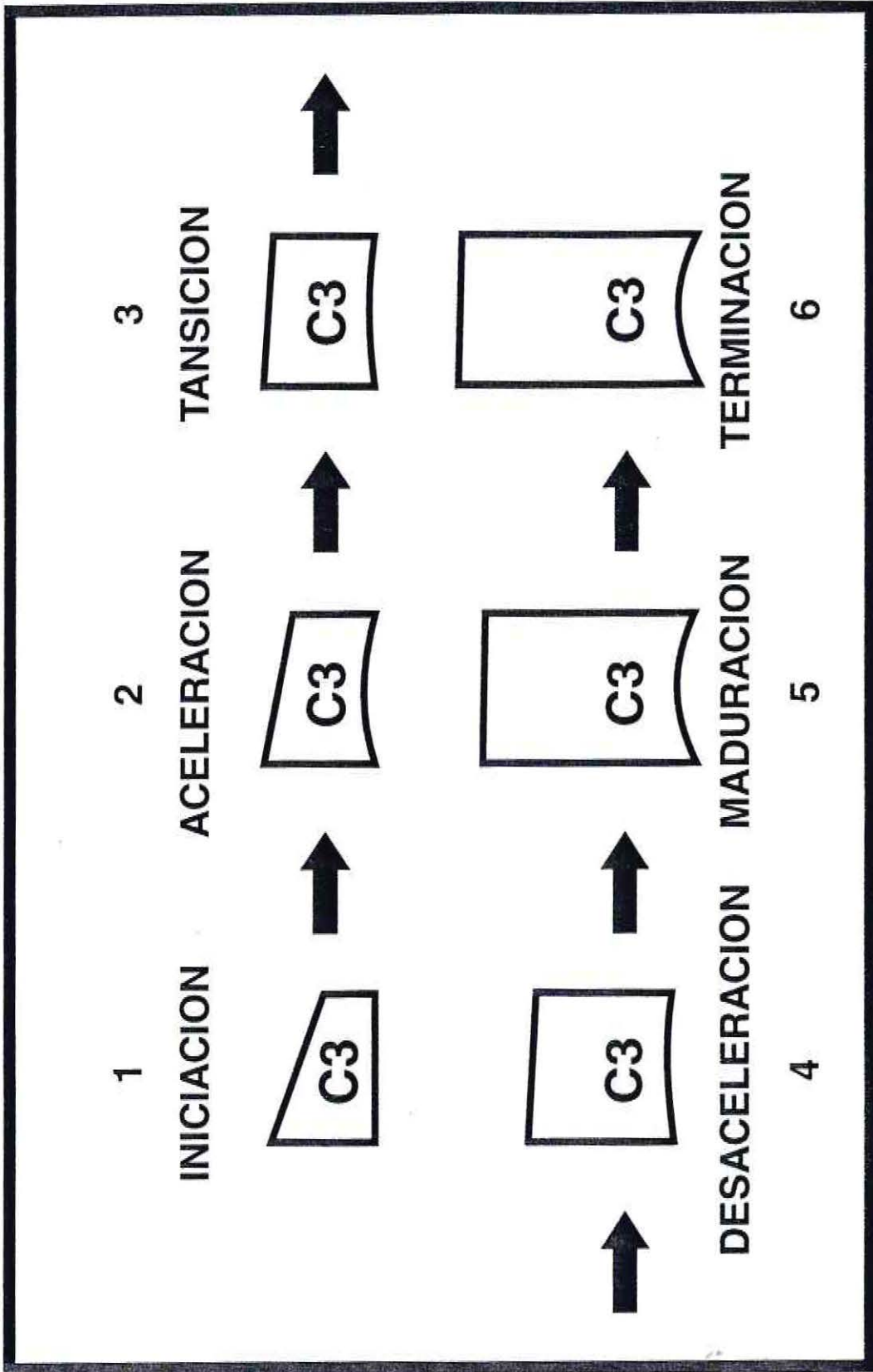
II. Maduración Dental (Radiografía Panorámica)

Clasificación de Gérmenes Dentarios según Demirjian 1973 (2) :

Caninos Mandibulares	2dos. Molares Mandibulares	3ros. Molares Mandibulares
Estado		
1.A.	1.A.	1.A.
2.B.	2.B.	2.B.
3.C.	3.C.	3.C.
4.D.	4.D.	4.D.
5.E.	5.E.	5.E.
6.F.	6.F.	6.F.
7.G.	7.G.	7.G.
8.H.	8.H.	8.H.

Ausencia de Gérmenes : _____

ANEXO 2



ANEXO 3 : Datos de Madurez Cervical y Calcificación Dental :

Madurez cervical y madurez dental							
PACIENTE	EDAD	SEXO	CERV	CAN	MOL2	MOL3	AGEN
1	9,8	M	2	6	5	2	N
2	15,6	M	6	8	8	7	N
3	15,8	M	5	8	7	4	N
4	14,8	M	2	7	7	2	S
5	9,0	F	4	8	7	3	N
6	15,8	M	5	8	8	7	N
7	13,8	M	2	7	7	3	N
8	11,4	M	1	6	6	1	S
9	12,6	M	3	8	7	3	N
10	8,6	F	1	6	5	1	N
11	13,3	F	3	8	7	5	N
12	9,1	F	2	6	5	2	N
13	12,0	F	4	8	7	4	N
14	15,4	F	6	8	8	5	N
15	13,6	M	2	7	7	4	N
16	13,4	F	5	8	7	4	N
17	13,5	F	5	8	7	6	N
18	9,3	M	1	6	5	2	S
19	15,9	M	5	8	8	4	N
20	12,7	F	3	8	7	3	N
21	13,4	M	3	7	7	4	S
22	17,0	M	6	8	8	*	S
23	13,5	F	5	8	8	4	N
24	9,5	F	1	7	6	2	N
25	15,2	F	5	8	7	5	N
26	13,0	M	3	7	7	4	N
27	15,1	M	4	7	7	4	N
28	12,8	F	5	8	7	4	N
29	12,4	F	3	8	7	3	N
30	8,8	M	1	5	4	*	S
31	14,8	M	4	8	7	5	N
32	15,3	F	5	8	7	5	N
33	15,3	M	4	8	8	6	N
34	15,1	M	2	8	7	4	S
35	13,1	F	5	8	7	4	N
36	15,8	F	5	8	8	4	N
37	12,5	M	1	6	6	3	N
38	9,8	F	2	6	6	1	N
39	16,8	F	6	8	8	6	N
40	11,8	M	2	6	6	3	S
41	12,0	M	3	7	7	4	N
42	8,3	M	1	6	5	*	S
43	13,7	M	3	7	7	3	N
44	12,5	F	3	8	7	3	S
45	13,7	F	4	8	8	5	N
46	12,3	M	3	7	7	4	N
47	9,4	M	1	6	5	1	N
48	11,3	F	2	7	6	3	N
49	14,5	F	5	8	8	*	S
50	10,2	F	3	7	6	4	N

51	8,3	F	1	5	4	*	S
52	16,8	F	6	8	8	5	N
53	14,8	M	3	8	7	4	N
54	9,3	F	2	6	5	2	N
55	10,0	M	1	6	5	1	N
56	11,0	F	2	7	6	*	S
57	17,0	M	5	8	8	*	S
58	10,0	M	2	6	5	2	N
59	14,0	M	3	8	7	4	N
60	9,0	F	1	5	4	*	S
61	8,0	F	1	6	4	1	S
62	11,0	M	3	7	7	3	N
63	8,0	M	2	6	5	1	N
64	15,0	M	5	8	8	6	N
65	16,0	M	6	8	8	7	N
66	13,0	F	5	8	7	*	S
67	11,0	M	2	6	5	2	N
68	13,3	M	1	7	7	4	N
69	9,0	M	2	6	6	1	N
70	9,0	M	1	7	5	1	N
71	11,0	M	1	7	6	2	N
72	13,0	M	1	7	7	4	N
73	14,0	M	4	8	7	4	N
74	8,0	M	1	6	5	1	N
75	13,0	F	6	8	7	4	N
76	13,0	F	5	8	7	4	N
77	13,0	M	2	8	8	4	N
78	10,0	F	2	7	7	3	N
79	11,0	M	2	6	6	3	N
80	13,4	F	4	8	8	3	N
81	8,7	M	1	5	4	1	N
82	11,0	F	4	7	6	3	N
83	10,0	M	2	6	5	*	S
84	8,0	F	1	6	5	1	N
85	13,0	M	2	7	7	4	N
86	14,7	M	6	8	7	6	N
87	14,5	M	2	8	8	4	N
88	14,0	M	4	7	7	*	S
89	10,9	F	3	7	7	4	N
90	10,3	F	3	8	7	4	N
91	9,0	M	1	6	4	1	N
92	8,0	M	1	6	4	*	N
93	8,7	F	1	6	5	1	N
94	9,3	F	2	6	5	*	S
95	10,3	M	1	6	6	1	N
96	9,9	F	2	7	6	1	N
97	11,5	F	5	8	7	4	N
98	11,9	M	3	7	7	4	N
99	15,7	F	4	8	8	*	N
100	16,0	F	6	8	8	*	N
101	14,3	F	6	8	8	5	N
102	15,8	M	5	8	8	5	N
103	10,8	F	1	7	6	2	N
104	15,0	F	5	8	7	4	N
105	13,3	M	2	8	7	4	N
106	14,0	M	6	8	7	5	N

107	11,1	M	3	6	6	4	N
108	9,0	M	1	6	6	1	N
109	11,5	F	3	6	5	1	N
110	13,0	M	4	8	7	4	N
111	11,6	F	2	8	7	3	N
112	10,4	F	1	6	6	1	S
113	14,6	F	6	8	7	5	N
114	12,0	M	2	7	7	4	N
115	16,0	M	6	8	8	6	N
116	14,0	F	6	8	7	1	S
117	16,0	M	6	8	8	5	S
118	8,1	F	1	6	4	*	N
119	13,2	F	4	8	7	4	N
120	15,9	M	6	8	8	6	N
121	12,4	M	2	8	7	4	N
122	12,1	F	4	8	7	2	N
123	13,3	F	5	8	7	2	S
124	17,0	M	6	8	8	7	N
125	14,0	M	5	8	8	4	N
126	15,0	M	5	8	8	6	N
127	12,8	M	3	8	7	4	N
128	8,5	M	1	6	4	*	N
129	11,5	F	4	8	6	2	N
130	12,0	M	2	7	7	5	N
131	15,0	F	5	8	8	4	N
132	13,0	F	5	8	7	3	N
133	16,0	M	3	8	8	6	N
134	15,0	M	5	8	7	5	N
135	14,0	F	6	8	7	5	N
136	13,0	F	5	8	8	6	N
137	13,0	F	4	8	7	4	N
138	11,0	M	3	7	7	4	N
139	11,0	F	3	8	7	4	N
140	10,0	M	2	6	6	1	N
141	11,0	M	1	7	5	1	N
142	9,0	M	2	6	4	*	N
143	14,7	M	6	8	8	6	N
144	11,8	F	5	7	7	3	N
145	8,4	M	2	5	4	*	N
146	15,4	M	5	8	8	6	N
147	9,2	M	1	6	5	1	N
148	12,9	M	3	7	6	2	N
149	8,0	F	1	6	4	*	N
150	12,0	M	3	7	6	2	N
151	14,0	M	5	8	8	5	N
152	10,0	M	2	6	5	2	N
153	8,0	M	1	6	4	*	N
154	8,3	F	2	6	4	*	N
155	8,0	M	1	6	5	1	N
156	9,0	M	1	6	5	1	N
157	9,0	F	2	7	5	*	S
158	10,0	M	1	6	6	2	N
159	13,0	M	1	7	7	4	N
160	9,0	F	2	7	5	*	N
161	11,0	M	2	7	7	2	N
162	8,0	M	1	6	5	2	N

163	9,0	M	1	6	5	1	N
164	16,0	F	6	8	8	4	N
165	12,0	F	4	8	7	4	N
166	13,0	M	2	7	7	1	N
167	17,0	F	5	8	8	7	N
168	8,0	F	2	6	4	*	N
169	15,0	F	5	8	8	6	N
170	12,0	M	4	7	7	*	S
171	15,0	F	5	8	8	6	N
172	8,8	M	1	6	5	1	N
173	11,0	F	2	7	7	4	N
174	14,0	M	5	8	7	4	N
175	16,0	F	5	8	8	4	N
176	11,0	F	1	7	6	*	N
177	15,0	F	5	8	8	4	N
178	13,0	F	4	8	8	5	N
179	10,0	F	1	7	6	3	N
180	14,0	F	5	8	8	6	N
181	11,0	F	2	8	6	2	N
182	13,0	M	2	7	7	4	N
183	8,0	F	2	6	4	*	N
184	8,9	M	3	6	5	1	N
185	11,8	M	3	7	7	4	N
186	8,0	F	2	5	4	*	N
187	13,0	F	5	8	8	4	S
188	15,6	M	5	8	7	4	N
189	14,5	H	4	8	7	*	S
190	12,5	M	4	8	7	5	N
191	16,9	M	6	8	8	6	S
192	11,0	F	2	7	5	*	S
193	13,7	M	1	7	7	3	S
194	15,7	M	5	8	8	6	N
195	15,8	M	5	8	8	7	N
196	9,1	F	2	6	5	2	N

Nota: Los asteriscos * en la variable MOL3, correspondiente a los niveles de madurez observados en el tercer molar, se deben a la agenesia o a que la inmadurez del paciente no permite asegurar que el germen dental del tercer molar estará o no presente.