

# UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID

FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

Departamento de Estomatología IV  
(Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia)



## TESIS DOCTORAL

**Estudio de la reabsorción fisiológica de molares temporales y su  
correlación con parámetros de maduración dentaria**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR

PRESENTADA POR

**Antonia María Caleyá Zambrano**

Directores

Myriam Maroto Edo  
Concepción Martín Álvaro  
Nuria Esther Gallardo López

**Madrid, 2014**

**Universidad Complutense de Madrid**

**Facultad de Odontología**

**Departamento de Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia**



**TESIS DOCTORAL**

# **Estudio de la reabsorción fisiológica de molares temporales y su correlación con parámetros de maduración dentaria**

**Doctoranda:**

Antonia María Caley Zambrano

**Directoras:**

Dra. Myriam Maroto Edo

Dra. Concepción Martín Álvaro

Dra. Nuria E. Gallardo López

**Madrid, 2013**

*Dedicada a Alberto,  
por su amor y comprensión*

*Deseo expresar mi agradecimiento a todas las personas que directa o indirectamente han colaborado en la realización de la presente tesis, especialmente:*

*A mis directoras, la Dra. Myriam Maroto Edo, la Dra. Concepción Martín Álvaro y la Dra. Nuria E. Gallardo López, por transmitirme sus conocimientos y experiencia.*

*A la Dra. Elena Barbería Leache Directora del Magíster en Odontopediatría de la UCM, y al Dr. Alberto Cacho Casado, Director del Departamento de Estomatología IV por facilitarme el acceso a la muestra.*

*A las alumnas del Magíster de Odontopediatría, siempre dispuestas a ayudarme.*

*A la Dra. Nuria E. Gallardo López, por su indispensable ayuda y su amistad verdadera.*

*A la Dra. M. Rosa Mourelle Martínez por su apoyo moral y amistad.*

*A mi hermana María José por todo su cariño, apoyo y amistad incondicional.*

*A mi hermano Vicente por sacarme una sonrisa.*

*A mi sobrino Pablo por hacerme estos últimos meses más llevaderos.*

*A mi abuela, mi referente en la vida.*

*A todos mis familiares y amigos que me han apoyado de alguna manera.*

*Sobre todo, a **mis padres** porque sin su gran esfuerzo no sería nada de lo que soy.*

# ÍNDICE

<b>ABSTRACT</b> .....	<b>V</b>
<b>RESUMEN</b> .....	<b>XII</b>
<b>1.-INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>1.1.-Odontogénesis</b> .....	<b>2</b>
1.1.1.-Definición .....	2
1.1.2.-Fases de la odontogénesis.....	2
1.1.3.-Cronología de la odontogénesis y de la rizólisis .....	10
<b>1.2.-Anatomía de la dentición temporal:</b> .....	<b>13</b>
1.2.1.-Descripción.....	13
1.2.2.-Anatomía del primer molar temporal .....	13
1.2.3.-Anatomía del segundo molar temporal.....	17
1.2.4.-Dimensiones anatómicas de los dientes temporales (Odontometría).....	21
1.2.5.-Mediciones de los dientes temporales en radiografías panorámicas .....	28
<b>1.3.-Rizólisis de la dentición temporal</b> .....	<b>31</b>
1.3.1.-Definición de rizólisis.....	31
1.3.2.-Etiología de la rizólisis .....	32
1.3.3.-Histología de la rizólisis .....	33
1.3.4.-Métodos para determinar el grado de reabsorción.....	41
1.3.5.-Relación entre el desarrollo del premolar sucesor y la reabsorción de los molares temporales .....	44
1.3.6.-Reabsorción patológica de los dientes temporales .....	47
<b>1.4.-Edad dentaria</b> .....	<b>49</b>
1.4.1.-Métodos para determinar la edad dentaria en pacientes en crecimiento mediante el estudio de dientes permanentes .....	50
1.4.2.-Métodos para determinar la edad dentaria en pacientes en crecimiento mediante el estudio de dientes temporales.....	59
<b>2.-OBJETIVOS</b> .....	<b>64</b>
<b>3.-MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	<b>66</b>
<b>3.1.-Muestra</b> .....	<b>67</b>
<b>3.2.-Material</b> .....	<b>70</b>
<b>3.3.-Método</b> .....	<b>72</b>
3.3.1.-Examinadores .....	72
3.3.2.-Sistemática y criterios para el análisis de las radiografías.....	73
3.3.3.-Método para determinar la altura coronal.....	75
3.3.4.-Método para determinar la longitud radicular .....	78
3.3.5.-Método de estimación del Ratio Corono-Radicular .....	80

3.3.6.-Método de estimación del desarrollo de los premolares sucesores .....	81
3.3.7.-Método de estimación de la edad dentaria (Método de Demirjian) .....	82
3.3.8.-Método de Análisis estadístico .....	91
<b>4.-RESULTADOS.....</b>	<b>92</b>
<b>4.1.-Composición y características de la muestra.....</b>	<b>93</b>
<b>4.2.-Concordancia interobservador e intraobservador: Coeficiente de correlación intraclase .....</b>	<b>95</b>
<b>4.3.-Alturas coronales .....</b>	<b>97</b>
4.3.1.-Altura coronal del 74 .....	97
4.3.2.-Altura coronal del 75 .....	98
<b>4.4.-Longitudes radiculares .....</b>	<b>100</b>
4.4.1.-Longitud radicular del 74 clasificada en función de la edad cronológica .....	100
4.4.2.-Longitud radicular del 74 clasificada en función del estadio de desarrollo del 34.....	102
4.4.3.-Longitud radicular del 74 clasificada en función de la edad dentaria .....	104
4.4.4.-Longitud radicular del 75 clasificada en función de la edad cronológica .....	106
4.4.5.-Longitud radicular del 75 clasificada en función del estadio de desarrollo del 35.....	108
4.4.6.-Longitud radicular del 75 clasificada en función de la edad dentaria .....	110
<b>4.5.-Ratios Corono-radiculares .....</b>	<b>112</b>
4.5.1-Ratio corono-radicular del 74 clasificado en función de la edad cronológica.....	112
4.5.2.-Ratio Corono-Radicular 74 clasificado en función del estadio de desarrollo del 34.....	114
4.5.3.-Ratio Corono-radicular del 74 clasificado en función de la edad dentaria.....	119
4.5.4.-Ratio Corono-radicular del 75 clasificado en función de la edad cronológica.....	121
4.5.5.-Ratio Corono-radicular del 75 clasificado en función del estadio de desarrollo del 35.....	123
4.5.6.-Ratio Corono-radicular del 75 clasificado en función de la edad dentaria.....	128
<b>4.6.-Comparación de las longitudes radiculares y del ratio corono-radicular en función del sexo .....</b>	<b>130</b>
<b>4.7.-Comparación de las raíces de molares temporales y su relación con el germen de premolar sucesor .....</b>	<b>135</b>
<b>4.8.-Correlaciones .....</b>	<b>140</b>
<b>5.-DISCUSIÓN.....</b>	<b>144</b>
<b>5.1.-Muestra .....</b>	<b>146</b>
<b>5.2.-Metodología empleada.....</b>	<b>151</b>

<b>5.3.-Análisis de nuestros resultados</b> .....	155
5.3.1.-Concordancia intraobservador e interobservador .....	155
5.3.2.-Dimensiones de los dientes temporales (Odontometría) .....	157
5.3.3.-Ratios Corono-Radiculares .....	161
5.3.4.- Comparación entre sexos (Dimorfismo sexual) .....	163
5.3.5.- Comparación entre la raíz mesial y la raíz distal.....	164
5.3.6.-Correlaciones .....	166
5.3.7.-Relación entre la reabsorción radicular del molar temporal y el premolar sucesor .....	169
<b>6.-CONCLUSIONES</b> .....	171
<b>7.-BIBLIOGRAFÍA</b> .....	174
<b>8.-ANEXOS</b> .....	185

# **ABSTRACT**

## 1.-INTRODUCTION

The set of changes that gradually occurs in the deciduous tooth root is known as rhizolysis or rizoclasia of primary teeth. Deciduous teeth are genetically programmed to suffer these changes. Exfoliation pattern tends to be symmetrical in each arch and may be determined by the permanent tooth germ position during its eruption (1, 2).

The etiology of rhizolysis is not yet completely known but several theories have been proposed. Although the permanent tooth pressure plays a very important role in this process, it is not the only factor involved in the rhizolysis. Currently, most authors agree that there are other factors involved such as endocrine, nutritional, hereditary and local factors, such as inflammatory processes, vascularization in the place of reabsorption and, the occlusal trauma, etc (1-6).

There are very few studies to measure this physiological fact. The studies that we have found are scarce, and some of them have been carried out with animals. The first author who published data on the subject was Elizabeth A. Fanning, in 1961. She studied the formation and resorption of primary teeth in detail. To do this, a longitudinal study based on lateral x-rays of skulls of 48 boys and 51 girls was conducted. With all the x-rays, it was established how the deciduous teeth resorption occurs and it was divided into 9 stages. These stages were related to the age and sex of the patient (7). Therefore we rule out to rely in the description made by Fanning, and we set ourselves a cross-sectional study. The panoramic radiographs were not deliberately ordered, because these x-rays were ordered for other purposes before.

It's important to know the root resorption rhythm in the deciduous teeth because it can help us in our clinical practice, with the diagnosis and treatment indicated in each case. In addition, as the root lengths decreases with increasing age, we believe that the chronology of the deciduous teeth resorption may be useful to determine the state of maturity of the child patient. We have found many studies of histology and etiology of rhizolysis but there are few about the rhythm and the phases that occurs during the deciduous teeth resorption. For all of the above, we consider the possibility of establishing a method to quantify the rhizolysis at one time without the need to have multiple previous x-rays.

In addition, since the rhizolysis is influenced by the pressure of the permanent tooth, as well as it changes with the chronological age increase, we found interesting to relate it with these two factors. We also studied how the roots of the deciduous molars decreased at the same time that the permanent tooth increased according to the Demirjian's method age, a method very used in legal and forensic dentistry to determine the child's development.

## **2.-OBJETIVES**

1.-Determine the coronal height of first and second in digital panoramic radiographs of children aged between 4 and 12 years old living in the Community of Madrid, Spain.

2 -Determine the root length, both mesial and distal roots, of the first and second lower left deciduous molars in digital panoramic radiographs of the same sample.

3.-Calculate the crown-root ratio between the coronal height and the root length, of the mesial and the distal roots, of each molar studied.

4.-Analyze the coronal height of each molar in relation to sex and chronologic age of the children who are the panoramic radiographs of the sample.

5.-Analyze the root length of each molar in relation to sex and chronologic age of the children who are the panoramic radiographs of the sample.

6.-Analyze the root length of each molar in relation to sex and to the formation stage of the successor premolar and the dental age obtained at each orthopantomography.

7.-Analyze the crown-root ratio of each molar in relation to sex and chronologic age of the children who are the panoramic radiographs of the sample.

8.-Analyze the crown-root ratio of each molar in relation to sex and to the formation stage of the successor premolar and the dental age obtained at each orthopantomography.

### 3.-METHOD

The method carried out in our study was to measure the root lengths and coronal heights of first and second lower left deciduous molars in digital panoramic radiographs of children aged 4 to 12, as well as to determine the stage of development, based on the Demirjian classification (8,9), of its successor premolars. Also, according to Demirjian method, we calculated the dental age of each patient. To realize the measurements we based on the lines of measures proposed by authors like Black and Ash (10, 11). Once measured the coronal heights and the root lengths, we calculated the mesial ratio crown-root (RCRm) y the distal ratio crown-root (RCRd).

### 4.-RESULTS

The final sample consisted of 408 digital panoramic radiographs belonging to 225 boys and 183 girls. 723 lower left deciduous molars were measured and established the stage of development of its successor premolar. Of the 723 molars, 322 were first molars and 401 were second molars. The most notable results were:

-The root length of 74, both root mesial and distal root, decreases as the chronological age and the dental age increases, the mesial root being longer than the distal one.

-The root length of 74 decreases as the stage of Demirjian's development of 34 increases, always the mesial root being longer than the distal one in all the stages of development, except in the last measured stage, the stage G (7), where both roots measure equally.

-The root length of 75 decreases as the chronological age and the dental age increases. Mesial root is usually longer than the distal one.

-The root length of 75 decreases as the stage of development of successor premolar increases, keeping constant from stages A to E.

-The crown-root ratio (RCR) of 74 decreases as the chronological age increases, being always greater the RCRm than the RCRd both in boys and girls until 9 ages. After this age the tendency of RCRm and RCRd is to equalize.

-The crown-root ratio (RCR) of 74 decreases as the stage of development of successor premolar increases, being the RCRm lightly higher than the RCRd.

-The crown-root ratio (RCR) of 74 decreases as dental age increases. The RCRm is greater than the RCRd to 9 ages.

-The crown-root ratio (RCR) of 75 decreased as the chronological age increases. The RCRm is slightly higher or equal to RCRd

-As 35 is developing, the RCR of 75 is diminishing. Always, the RCRm is lightly higher or equal than the RCRd, both in boys and girls.

The crown-root ratio (RCR) of 75 decreases as the dental age increases. This decrease starts at 7 years of dental age.

-The coronal height of 75 was higher in boys than in girls.

-In certain age groups, were found statistically significant differences between sexes. The differences found suggest that root resorption of primary molars, especially 74, is more advanced in girls

-Statistically significant differences were observed between the RCRm of 74 and the RCRd of 74, being the smaller RCRd when the premolar successor is the stages 4 (D) y 5 (E) in boys and in stages 3 (C) y 4 (D) in girls.

## **5.-CONCLUSIONS**

1.-The root lengths of the lower molars decrease as chronological age increases. In both, the first and second molar, the mesial root is longer than the distal root.

2.-Mesial and distal crown-root ratio of first and second molars decrease with chronological age increased. The RCRm was higher than the RCRd.

3.-The coronal height does not vary with chronological age. There are no statistically significant differences between the two sexes to the coronal height of the first lower

deciduous molars but to the coronal height of the second molar is higher in boys.

4.-The root lengths of the lower molars decrease as chronological age increases but in the second molar these lengths are kept constant from 4 to 6 years.

5.-The root lengths of first lower deciduous molars remains constant when the successor premolar is between stages B and D, being higher the mesial root than the distal one, until the stadium G, where these lengths are equal. The root lengths of second lower deciduous molars remains constant when the successor premolar is between stages A to D and, always with a higher root mesial to distal, until the stadium F, where these lengths are equal.

The root lengths of both molars decrease as the dental age increases. In the second deciduous molar, the root lengths decreases from 8 years, since the 4 to 7 years of dental age remain constant.

6.-As the successor premolar unfolds, the RCR of both molars decreases, being slightly higher the RCRm. For the first molar, the largest decrease in RCR was observed from stage F and the second molar from stage D.

The RCR of both molars decreases as the dental age increases. The RCRm of the first molar is greater than the RCRd until age 9, from 9 years tend to equalize. For the second molar, the RCR does not change in boys and girls from 4 to 6 years of dental age.

7.-There were less statistically significant differences in the RCR in respect to sex than the root lengths. These results suggest that the root resorption and development of the premolars are more advanced in girls than in boys in certain age groups.

8.-Using ratios instead of root lengths could be more accurate when assessing the rhizolysis of deciduous molars but a bigger sample would be necessary to check the validity of the proposed annexed tables.

9.-A bigger sample is needed to analyse the sexual dimorphism in crown-root ratios which could be useful in the legal and forensic dentistry field.

**6.-BIBLIOGRAPHY**

1. Prove SA, Symons AL, Meyers IA. Physiological root resorption of primary molars. *J Clin Pediatr Dent.*1992; 16(3): 202-6.
2. Harokopakis-Hajishengallis E. Physiologic root resorption in primary teeth: molecular and Histological events. *J Oral Sci.* 2007; 49(1): 1-12
3. Kim PH, Heffez LB. Multiple idiopathic resorption in the primary dentition. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 88: 501-5.
4. Obersztyn A. Experimental Investigation of Factor Causing Resorption of Deciduous Teeth. *J Dent Res.* 1963;42: 660-74.
5. Haralabakis N, Yiagtzis SC, Tountoutzakis N. Premature o delayed exfoliation of deciduous teeth and root resorption and formation. *Angle Orthod.* 1994; 64(2): 151-7.
6. Sahara N. Cellular Events at the Onset of Physiological Root Resorption in Rabbit Deciduous Teeth. *Anat Rec.* 2001; 264: 387-96.
7. Fanning E. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *New Zealand Dent J.* 1961;57: 202-17.
8. Demirjian A, Goldstein H. New system for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976; 3 (5): 411-21.
9. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2):211–27.
10. Black GV. Descriptive anatomy of human teeth. Philadelphia:Ss. White Dental Company:1890.
11. Ash N. Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. 9ª ed. Barcelona: Elseiver;2010.

# **RESUMEN**

## 1.-INTRODUCCIÓN

El conjunto de cambios que se producen progresivamente en la raíz del diente temporal es lo que se conoce como *rizolisis o rizoclasia* de dientes primarios. Los dientes temporales están genéticamente programados para sufrir estos cambios. El patrón de exfoliación suele ser simétrico en cada arcada y puede venir determinado por la posición del germen del diente permanente durante su erupción (1,2).

La etiología de la rizolisis no es aun totalmente conocida pero se han propuesto varias teorías. A pesar de que se conoce que la presión del diente permanente juega un papel muy importante en dicho proceso, no es el único factor implicado en la rizolisis. Actualmente, la mayoría de los autores coinciden en que en la reabsorción de dientes temporales hay otros factores envueltos como factores hereditarios, endocrinos, nutricionales y algunos factores locales, como procesos inflamatorios, vascularización en el lugar de la reabsorción, el trauma oclusal, etc (1-6).

Son muy pocos los estudios realizados para medir este hecho fisiológico. Los estudios que hemos encontrados son escasos, y alguno de ellos realizados en animales. El primer autor que publicó datos al respecto fue Elizabeth A. Fanning en 1961, que estudió de forma muy detallada la formación y reabsorción dentaria de dientes temporales (7). Para ello, realizó un estudio longitudinal basándose en radiografías laterales de cráneo de 48 niños y 51 niñas. Con todas las radiografías estableció cómo se produce la reabsorción de los dientes temporales y los dividió en 9 estadios de reabsorción. Estos estadios los relacionó con la edad y el sexo del paciente. Por ello descartamos basarnos en la descripción hecha por Fanning, ya que nosotros nos planteamos un estudio transversal, para el cuál no se pidieron radiografías panorámicas, sino que estas radiografías fueron pedidas con otros fines.

Conocer la velocidad a la que se produce la reabsorción radicular de los dientes temporales nos puede ayudar en nuestra práctica clínica, tanto en el diagnóstico, como en la toma de decisiones con respecto al tratamiento indicado en cada caso. Además, como las longitudes radiculares van disminuyendo conforme aumenta la edad, consideramos que la cronología de la reabsorción de dientes temporales podría ser útil para determinar el estado de maduración del paciente infantil. Hemos encontrado

muchos estudios sobre la histología y etiopatogenia de la rizolisis pero pocos sobre el ritmo y las fases que se produce durante la reabsorción de dientes temporales. Por todo lo anterior, nos planteamos la posibilidad de establecer un método para poder cuantificar la rizolisis en un momento determinado sin ser necesario tener múltiples radiografías previas.

Además, debido a que en la rizolisis influye la presión del diente definitivo, así como va cambiando a medida que aumenta la edad cronológica, nos pareció interesante estudiarla y relacionarla con estos dos factores. También estudiamos cómo disminuyen las raíces de los molares temporales al aumentar la edad dentaria según el Método de Demirjian (8, 9), ya que la edad dentaria es un método muy empleado en odontología legal y forense para determinar el desarrollo del niño.

## **2.-OBJETIVOS**

1.-Determinar la altura coronal de primeros y segundos molares temporales inferiores izquierdos en ortopantomografías digitales de niños españoles de la Comunidad de Madrid de edades comprendidas entre los 4 y los 12 años.

2.-Determinar la longitud radicular, tanto de la raíz mesial como de la distal, de primeros y segundos molares temporales inferiores izquierdos en ortopantomografías digitales de la misma muestra.

3.-Calcular el ratio corono-radicular (RCR) entre la altura coronal y la longitud radicular, tanto de la raíz mesial como de la distal, de cada molar estudiado.

4.-Analizar la altura coronal de cada molar en relación con el sexo y la edad cronológica de los niños a los que corresponden las ortopantomografías de la muestra.

5.-Analizar las longitudes radiculares de cada molar en relación con el sexo y la edad cronológica de los niños a los que corresponden las ortopantomografías de la muestra.

6.-Analizar las longitudes radiculares de cada molar en relación con el sexo y el estadio de desarrollo de Demirjian de los premolares sucesores y con la edad dentaria calculada en cada ortopantomografía.

7.-Analizar el ratio corono-radicular de cada molar en relación con el sexo y la edad cronológica de los niños a los que corresponden las ortopantomografías de la muestra.

8.-Analizar el ratio corono-radicular de cada molar en relación con el sexo y el estadio de desarrollo de Demirjian de los premolares sucesores y con la edad dentaria calculada en cada ortopantomografía.

### **3.-MÉTODO**

El método realizado en nuestro estudio consistió en medir las longitudes radiculares y las alturas coronales de primeros y segundos molares temporales izquierdos en radiografías panorámicas en niños españoles de 4 a 12 años, así como determinar el estadio de desarrollo, basándonos en la clasificación de Demirjian (8, 9), de sus premolares sucesores. Además se calculó la edad dentaria de cada paciente también según el método de Demirjian. Para realizar las mediciones nos basamos en las líneas de medidas propuestas por autores como Black y Ash (10, 11). Una vez medida la altura coronal y las longitudes radiculares se calculó el Ratio Corono-Radicular para la raíz mesial (RCRm) y para la raíz distal (RCRd).

### **4.-RESULTADOS**

La muestra final estuvo compuesta de 408 radiografías panorámicas digitales pertenecientes a 225 niños y 183 niñas. Se midieron 723 molares temporales inferiores izquierdos y se estableció el estadio de desarrollo de su premolar sucesor. De los 723 molares, 322 eran primeros molares temporales inferiores y 401 eran segundos molares temporales. Los resultados más destacados fueron:

-La longitud radicular del 74, tanto de la raíz mesial como de la raíz distal, va decreciendo conforme aumenta la edad cronológica y la edad dentaria, siendo más larga la raíz mesial que la distal.

-La longitud radicular del 74 va disminuyendo conforme va aumentando el estadio de desarrollo de Demirjian del 34, siendo la raíz mesial siempre más larga que la distal, en todos los estadios de desarrollo, excepto en el último estadio medido, es decir el estadio G (7) donde ambas raíces miden igual.

-La longitud radicular media del 75, va disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica y conforme aumenta la edad dentaria. Suele ser mayor la raíz mesial que la distal.

-La longitud radicular del 75 va disminuyendo conforme aumenta el estadio de desarrollo del sucesor, manteniéndose constante de los estadios A al E.

-El ratio corono radicular (RCR) del 74, va disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica, siendo siempre mayor el RCRm que el RCRd tanto en niños como en niñas hasta los 9 años, después de esta edad el RCRm y RCRd la tendencia es a igualarse.

-El RCR del 74 va disminuyendo conforme aumenta el desarrollo del sucesor permanente, siendo el RCRm ligeramente mayor que el RCRd.

-El RCR 74 va disminuyendo conforme va aumentando la edad dentaria. El RCRm es mayor que el RCRd hasta los 9 años.

-El RCR del 75 va disminuyendo conforme va aumentado la edad cronológica, siendo la el RCRm ligeramente mayor o igual que el RCRd.

-Conforme el 35 se va desarrollando, el RCR del 75 va disminuyendo, siempre siendo ligeramente el RCRm mayor o igual que el distal, tanto en niños como en niñas.

-El RCR del 75 va disminuyendo conforme aumenta la edad dentaria, esta disminución ocurre a partir de los 7 años de edad dentaria.

-La altura coronal del 75 fue mayor en niños que en niñas.

-En determinados grupo de edad se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre sexos. Las diferencias encontradas sugieren que la reabsorción radicular de molares temporales, sobre todo 74, está más avanzada en niñas.

-Se observaron diferencias estadísticamente significativas entre el RCRm del 74 y el RCRd del 74, siendo menor el RCRd cuando el premolar sucesor se encuentra en los estadios 4 y 5 de Demirjian en niños y en los estadios 3 y 4 en niñas. En cuanto al 75, sólo se observó que el RCRd fue menor en niños en el estadio de formación 4.

## **5.- CONCLUSIONES**

1.-Las longitudes radiculares de los molares temporales inferiores van disminuyendo conforme aumenta la edad. Tanto en el primer molar como en el segundo molar, la longitud radicular mesial era mayor que la longitud radicular distal.

2.- El ratio corono radicular mesial (RCRm) y distal (RCRd), tanto del primer molar como del segundo molar temporal inferior izquierdo, van disminuyendo conforme aumenta la edad, siendo siempre mayor el RCRm que el RCRd.

3.-La altura coronal de los molares estudiados no varía en función de la edad cronológica. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos sexos para la altura del primer molar temporal inferior izquierdo pero sí para el segundo molar, siendo mayor en los niños.

4.-Las longitudes radiculares van disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica pero en el segundo molar estas longitudes se mantienen constantes de los 4 a los 6 años.

5.-Las longitudes radiculares del primer molar se mantienen constantes cuando el premolar sucesor se encuentra entre los estadios B y D, siendo siempre mayor la raíz mesial que la distal, hasta el estadio G, donde dichas longitudes se igualan. Las longitudes radiculares del segundo molar se mantienen constantes de los estadios A al

D, siendo siempre mayor la raíz mesial que la distal hasta el estadio F, donde dichas longitudes también se igualan.

Las longitudes radiculares de ambos molares van disminuyendo a medida que aumenta la edad dentaria. En el segundo molar temporal, las longitudes radiculares disminuyen a partir de los 8 años, ya que de los 4 a los 7 años de edad dentaria se mantienen constantes.

6.-Conforme el premolar sucesor va desarrollándose, el RCR tanto del primer como del segundo molar temporal va disminuyendo, siendo ligeramente mayor el RCRm que el distal. Para el primer molar, la mayor disminución del RCR se observa a partir del estadio F y para el segundo molar a partir del estadio D.

Conforme aumenta la edad dentaria el RCR tanto del primer y segundo molar va disminuyendo. El RCRm del primer molar es mayor que el RCRd hasta los 9 años, a partir de los 9 años tienden a igualarse. Para el segundo molar, el RCR no varía prácticamente ni en niños ni en niñas de los 4 a los 6 años de edad dentaria.

7.-En los RCR se observaron menos diferencias estadísticamente significativas con respecto al sexo que en las longitudes radiculares. Los resultados obtenidos sugieren que la reabsorción radicular y el desarrollo de los premolares están más avanzados en niñas que en niños en determinados grupos de edad.

8.-Consideramos que usar ratios en lugar de longitudes radiculares podría resultar más exacto a la hora de valorar el ritmo de la rizólisis de molares temporales pero creemos necesario ampliar la muestra para comprobar la validez de las tablas descritas.

9.-Es necesario ampliar la muestra para ver si existe dimorfismo sexual en los ratios corono-radiculares, lo cuál sería otro dato más para determinar el sexo del paciente en el ámbito de la odontología legal y forense.

**6.-BIBLIOGRAFÍA**

1. Prove SA, Symons AL, Meyers IA. Physiological root resorption of primary molars. *J Clin Pediatr Dent.*1992; 16(3): 202-6.
2. Harokopakis-Hajishengallis E. Physiologic root resorption in primary teeth: molecular and Histological events. *J Oral Sci.* 2007; 49(1): 1-12
3. Kim PH, Heffez LB. Multiple idiopathic resorption in the primary dentition. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 1999; 88: 501-5.
4. Obersztyn A. Experimental Investigation of Factor Causing Resorption of Deciduous Teeth. *J Dent Res.* 1963;42: 660-74.
5. Haralabakis N, Yiagtzis SC, Tountoutzakis N. Premature o delayed exfoliation of deciduous teeth and root resorption and formation. *Angle Orthod.* 1994; 64(2): 151-7.
6. Sahara N. Cellular Events at the Onset of Physiological Root Resorption in Rabbit Deciduous Teeth. *Anat Rec.* 2001; 264: 387-96.
7. Fanning E. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *New Zealand Dent J.* 1961;57: 202-17.
8. Demirjian A, Goldstein H. New system for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol* 1976; 3 (5): 411-21.
9. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2):211–27.
10. Black GV. Descriptive anatomy of human teeth. Philadelphia:Ss. White Dental Company:1890.
11. Ash N. Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. 9ª ed. Barcelona: Elseiver; 2010.

# **1.-INTRODUCCIÓN**

## **1.1.-Odontogénesis**

### **1.1.1.-Definición**

La odontogénesis es un proceso fisiológico que ocurre dentro del complejo desarrollo craneofacial. Los dientes humanos derivan de dos de las primitivas capas germinales, denominadas ectodermo y mesodermo, con una contribución importante de la cresta neural.

En dicho proceso vamos a distinguir dos grandes fases:

- 1) Morfogénesis o morfodiferenciación, que consiste en el desarrollo y la formación de los patrones coronarios y radiculares, como resultado de la división, el desplazamiento y la organización en distintas capas de las poblaciones celulares, epiteliales y mesenquimatosas.
  
- 2) Histogénesis o histodiferenciación, que conlleva la formación de distintos tipos de tejidos dentarios: el esmalte, la dentina y la pulpa en los patrones previamente formados (1-3).

### **1.1.2.-Fases de la odontogénesis**

De forma descriptiva, podemos decir que aunque la odontogénesis es un proceso continuo, podemos dividirla en diferentes períodos:

#### ***Lámina dental:***

Aproximadamente entre la 4<sup>a</sup> y la 6<sup>a</sup> semana de desarrollo embrionario, tiene lugar una proliferación y engrosamiento del ectodermo del estomodeo o cavidad bucal primitiva. Esta proliferación forma una banda epitelial primaria que se dirige hacia atrás y forma dos arcos en forma de herradura, uno en el maxilar y el otro en la mandíbula, que reciben el nombre de *lámina dental* (Fig. 1) (4-6).

Muy poco después, entre la 6<sup>a</sup> y la 7<sup>a</sup> semana de vida intrauterina, hay otra proliferación de epitelio oral que se conoce como *lámina vestibular o banda del surco labial*. Esta lámina se desarrolla bucalmente respecto a la lámina dental, es decir más cercana a la superficie de la cara, circunscribe a la lámina dental y divide los

márgenes externos del estomodeo en segmentos bucales que forman las mejillas y los segmentos labiales, y en segmentos linguales, en los cuáles se desarrollan los dientes y el hueso alveolar. Un surco, el vestíbulo de la boca, se desarrolla entre el segmento lingual y el bucal como consecuencia de la desintegración de las células centrales. El resto del epitelio formará la mucosa de labios, mejillas y encías. Este surco puede verse interrumpido por segmentos de lámina vestibular sin dividir, que posteriormente darán lugar a frenillos. Estos procesos ocurren doblemente en la boca primitiva en lo que más tarde será el maxilar y la mandíbula (4-7).

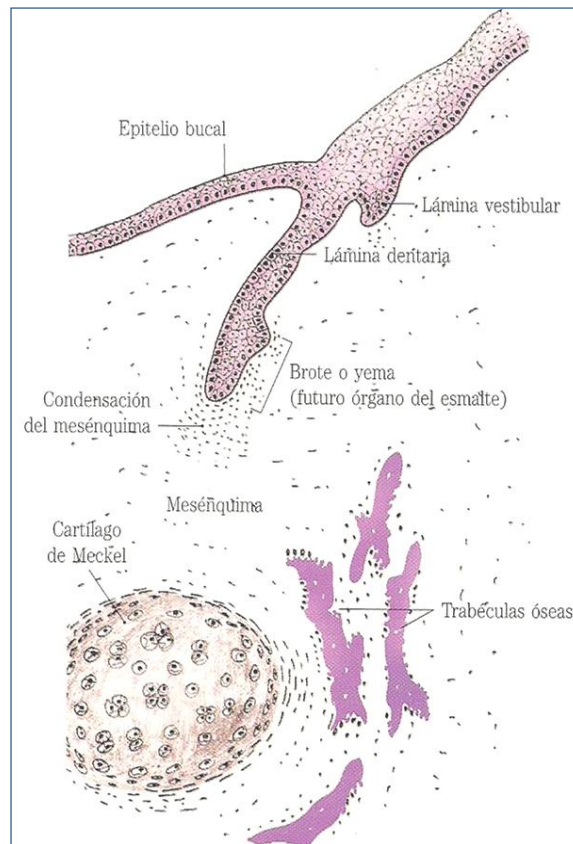
A partir de la lámina dental, el desarrollo dentario se realiza en cuatro etapas: gérmenes o brotes, caperuza o casquete, campana y corona, durante las cuáles ocurren tanto la morfodiferenciación como la histodiferenciación del órgano dental. Sin embargo, hay que destacar que la odontogénesis es un proceso continuo y no es posible establecer diferencias claras entre los estadios, aunque resulten de gran ayuda para favorecer la comprensión del desarrollo dental (4-7).

***Estadio de brote:***

Los brotes o gérmenes dentarios, los cuáles se corresponden con el número de dientes temporales (10 en el maxilar y 10 en la mandíbula) se desarrollan a la 8ª semana de desarrollo intrauterino como proliferaciones locales de la lámina dental (Fig.1) Alrededor de estas proliferaciones ectodérmicas, las células mesenquimatosas adyacentes procedentes de la cresta neural sufren un proceso de condensación, bien por un aumento de la proliferación celular o porque disminuye la producción de sustancia extracelular y constituirán la futura papila dental. En este estadio las células epiteliales muestran poco cambio respecto a su forma o función, ya que aún no se ha comenzado el proceso de histodiferenciación (4-6,8).

El extremo posterior de la lámina dental continúa su crecimiento profundizando en el tejido conjuntivo del maxilar y de la mandíbula, denominándose *lámina sucesiva o definitiva*, que dará lugar a los brotes de los dientes permanentes sin predecesores deciduos, es decir para los molares permanentes. Mientras, los gérmenes dentales de dientes permanentes con predecesores temporales, se originan en la parte lingual de la lámina dental. Las alteraciones a este nivel originarían la presencia de dientes

supernumerarios o agenesias (1, 4-6).



**Figura 1:** Esquema de la formación del brote dentario, donde se observa la lámina vestibular y la lámina dentaria (1).

### *Estadio de caperuza o casquete*

Aproximadamente en la 10ª semana de vida intrauterina ocurre el estadio de campana. Este estadio junto con el estadio de campana que ocurrirá posteriormente son las etapas en las que ocurren las fases de histo y morfodiferenciación.

En este estadio, la superficie profunda de los brotes se invagina, debido probablemente a las fuerzas de crecimiento de las células ectomesenquimales de la papila dental y constituyendo el órgano del esmalte, el cuál adopta una forma de caperuza o casquete (1,5).

Cada esbozo dentario estará constituido por el órgano del esmalte, de origen epitelial, y una papila dental, de origen ectomesenquimal, rodeados por el folículo dental, de origen mesodérmico. La papila dental y el folículo dental son los esbozos

de la pulpa dental y de parte del aparato periodontal, respectivamente (1,5, 8).

El órgano del esmalte posee cuatro capas no diferenciadas completamente (Fig.2) (Fig.3):

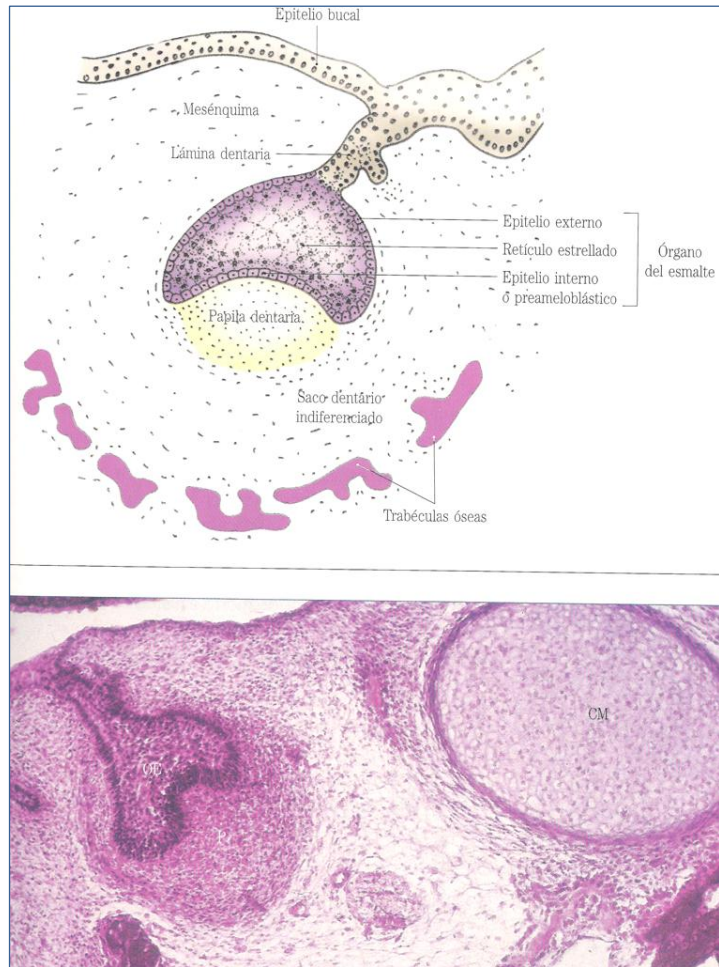
1.-*Epitelio dental externo*: es la capa externa del órgano del esmalte la cual está constituida por células cuboidales bajas en contacto con el folículo en desarrollo y revisten la convexidad del “casquete”.

2.-*Retículo estrellado*: es la porción central del órgano del esmalte y sus células son polimórficas y están incluidas en una matriz fluida rica en albúmina, que le confiere al retículo estrellado una consistencia elástica que más tarde protege a los ameloblastos.

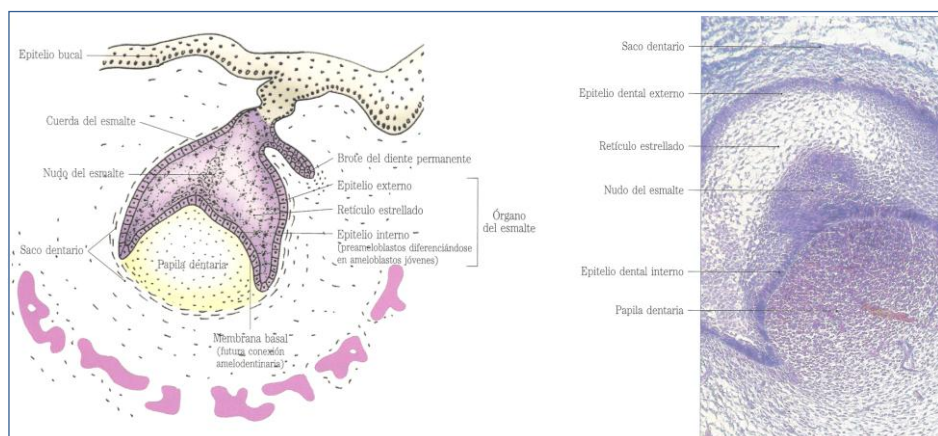
3.-*Epitelio dental interno*: es la capa más interna que rodea a la papila dental. Este epitelio se transformará en ameloblastos encargados de secretar el esmalte.

4.-*Estrato intermedio*: esta capa se encuentra recubriendo una porción de la superficie del retículo estrellado. Está compuesta por una condensación celular escamosa del epitelio dental interno que probablemente ayuda a los ameloblastos a formar esmalte.

A finales del tercer mes de desarrollo embrionario, la superficie inferior de la caperuza crece y profundiza en el mesénquima subyacente, de modo que la escotadura se hace más acusada y entra en el período de campana (1,5, 8).



**Figura 2:** Etapa de casquete inicial: esquema y visión al MO (1).



**Figura 3:** Etapa de casquete terminal: esquema y visión al MO (1).

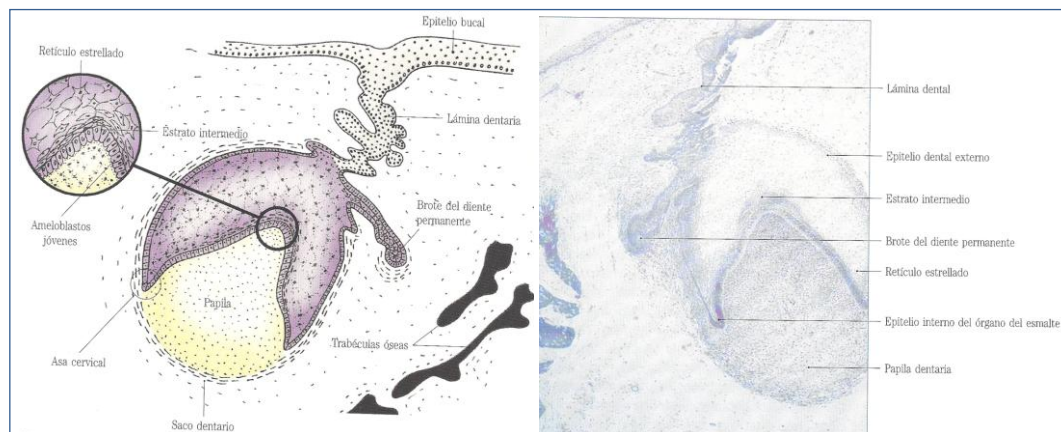
***Estadio de campana:***

En este estadio de desarrollo (aproximadamente en la 12ª semana) ocurre la histodiferenciación del órgano del esmalte y también la determinación del patrón de la corona o morfodiferenciación. Las cuatro capas del órgano del esmalte ya se encuentran perfectamente diferenciadas y empieza a observarse que a la altura del futuro cuello del diente, los epitelios dentales externos e internos se unen y forman el asa cervical, de la cual derivará la raíz dentaria (Fig.4). En el epitelio dental externo, las células son cuboidales y posteriormente se van aplanando de forma que la transición se establece desde la cresta hasta el asa cervical.

En el retículo estrellado, sus células van variando su forma hasta adoptar un aspecto estrellado. Estos cambios son debidos al depósito en el espacio extracelular de una sustancia mucoide rica en mucopolisacáridos hidrófilos que aleja a las células unas de otras mientras se mantienen unidas por desmosomas. Este proceso crea un espacio mayor para que la corona dentaria pueda desarrollarse.

En el estrato intermedio, sus células polimórficas se disponen en varias capas. Estas células observadas con microscopia electrónica muestran gran similitud con células estrelladas, lo cual ha llevado a pensar que las células del estrato intermedio proporcionan células al retículo estrellado. Ambas capas constituyen una verdadera unidad funcional para la formación del esmalte dentario.

En el epitelio dental interno las células evolucionan a preameloblastos y más tarde a ameloblastos que segregarán el esmalte. El estímulo de los preameloblastos sobre las células de las capas de la papila dental más próximas al epitelio dental interno, da lugar a la diferenciación de las mismas en preodontoblastos y odontoblastos, más tarde. Éstos segregarán la dentina. El centro inicial de calcificación está situado en las cúspides o en el borde incisal. La morfodiferenciación y los centros de calcificación determinarán la morfología y las cúspides que tendrá cada uno de los dientes (5, 7, 8).



**Figura 4:** Estadio de campana: esquema y visión al MO (1).

### ***Estadio de corona:***

En este estadio ocurre la calcificación de los tejidos duros del diente, el esmalte y la dentina. La lámina dental se desintegra y el diente continúa su desarrollo separado del epitelio oral.

La forma de la corona de cada diente, viene determinada por el cese de las mitosis en determinados puntos de la membrana amelodentinaria, no queda establecida hasta que se elaboran las sustancias duras del diente y se depositan en direcciones opuestas a partir de la membrana amelodentinaria. Los preodontoblastos se alejan de los preameloblastos y de su membrana basal, se retiran hacia la papila y extienden sus procesos dentales o fibras de Tomes hacia los preameloblastos. El área existente entre ellos, la zona acelular, se llena de fibras de colágeno largas que se denominan fibrillas de von Korff y son la primera matriz para la dentina o predentina, lo cual sucede aproximadamente al cuarto mes. A esta formación se denomina manto de dentina. La dentina se deposita alrededor de estos procesos celulares y se transforma después de la calcificación en túbulos de dentina.

Sólo después de que se haya formado la primera capa de dentina comenzará el periodo de amelogénesis o periodo de aposición. La secreción de la matriz del esmalte ocurre sobre la dentina formada y conforme los odontoblastos se retiran de la membrana, se mineralizan como prismas o columnas de esmalte, gracias al depósito

de cristales de apatita.

Se ha establecido que los odontoblastos se diferencian bajo la influencia de las células del epitelio dental interno y se ha comprobado que la formación del esmalte no puede continuar hasta que se haya formado algo de dentina. Esta interdependencia entre los tejidos se denomina inducción recíproca.

La formación del esmalte está restringida al periodo preeruptivo y finaliza cuando los ameloblastos se han retirado hacia el retículo estrellado y evolucionan formando la membrana de Nasmyth, elemento protector durante la erupción (1, 5, 7, 8).

### ***Formación radicular***

La raíz empieza a formarse cuando finaliza la formación del esmalte, lo que sucede aproximadamente a los 6 meses después del nacimiento. La raíz dental está formada por dentina cubierta de cemento. Al igual que en la formación de la corona, es necesaria la presencia de células epiteliales para iniciar la diferenciación de los odontoblastos que formarán la dentina radicular (1, 4-6).

Las células epiteliales del epitelio dental interno y externo proliferan a partir del lazo cervical del órgano del esmalte para formar una doble capa de células conocidas como *vaina epitelial de Hertwig*. Esta vaina de células epiteliales se extiende alrededor de la pulpa dental, dejando libre la zona basal de la pulpa que dará lugar al foramen apical (1, 4-6).

A medida que las células epiteliales internas de la vaina radicular van rodeando a la pulpa en expansión, inician la diferenciación hacia odontoblastos a partir de las células ectomesenquimales en la periferia pulpar. De esta forma, se formarían la raíz de los dientes unirradiculares. La formación de dientes multirradiculares es similar, apreciándose la aparición de dos o tres lenguas de epitelio cubriendo los forámenes apicales existentes. Sobre la dentina mineralizada se depositará una delgada capa de hueso especializado o cemento (1, 4-6, 8).

Conforme va creciendo la raíz, la vaina radicular se fragmenta y prácticamente desaparece. Fuera del cemento, el mesénquima que reviste el folículo dental va a originar el ligamento periodontal, junto con la matriz secretada por los cementoblastos y las criptas óseas donde se desarrollan los dientes y de donde erupcionarán más tarde (1,4-6, 8).

Se ha constatado histológicamente que (en dientes mandibulares), la punta de la raíz en formación permanece estable con respecto al borde de la mandíbula, lo que implica que el borde libre de la vaina radicular debe estar en una posición estable. Por ello, durante el crecimiento radicular la corona se aleja de la base ósea de la cripta (4-6).

### **1.1.3.-Cronología de la odontogénesis y de la rizolisis**

La Odontogénesis es similar para todos los dientes, tanto temporales como permanentes, sin embargo la diferencia es que este proceso ocurre en momentos diferentes y a distinta velocidad en la vida de un niño dependiendo del diente al que nos refiramos (2, 3, 9, 10).

En 1961, Elizabeth Fanning (11), realizó un estudio longitudinal muy detallado sobre la formación de los dientes y la reabsorción radicular, pero actualmente son los trabajos de Demirjian (9) los que se utilizan de manera más práctica para clasificar los diferentes momentos de calcificación de la dentición humana. Los estadios de Demirjian los desarrollaremos de forma más detallada posteriormente.

Los estudios de Logan y Kronfeld, en 1933, sobre la cronología de la odontogénesis han sufrido varias modificaciones a lo largo de los años, pero siguen siendo la principal fuente de referencia para establecer la cronología de la dentición humana como podemos observar en las Tablas 1, 2, 3 y 4 (12).

<b><u>DIENTES TEMPORALES MAXILARES</u></b>	<b>INICIO CALCIFICACIÓN</b> (Vida Intrauterina)	<b>CORONA COMPLETA</b> (Vida Extrauterina)	<b>RAIZ COMPLETA</b> (Vida Extrauterina)
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	4 meses	1,5 meses	1,5 años
<b>INCISIVO LATERAL</b>	4,5 meses	2,5 meses	2 años
<b>CANINO</b>	5 meses	9 meses	3,5 años
<b>PRIMER MOLAR</b>	5 meses	6 meses	2,5 años
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	6 meses	11 meses	3 años

**Tabla 1:** Cronología de la formación de dientes temporales de la arcada superior.

<b><u>DIENTES TEMPORALES MANDIBULARES</u></b>	<b>INICIO CALCIFICACIÓN</b> (Vida Intrauterina)	<b>CORONA COMPLETA</b> (Vida Extrauterina)	<b>RAIZ COMPLETA</b> (Vida Extrauterina)
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	4,5 meses	2,5 meses	1,5 años
<b>INCISIVO LATERAL</b>	4,5 meses	3 meses	1,5 años
<b>CANINO</b>	5 meses	9 meses	3,5 años
<b>PRIMER MOLAR</b>	5 meses	6 meses	2,5 años
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	6 meses	10 meses	3 años

**Tabla 2:** Cronología de la formación de dientes temporales de la arcada inferior.

<b><u>DIENTES PERMANENTES MAXILARES</u></b>	<b>INICIO CALCIFICACIÓN</b> (Después Nacimiento)	<b>CORONA COMPLETA</b> (Años)	<b>RAIZ COMPLETA</b> (Años)
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	3-4 meses	4-5	10
<b>INCISIVO LATERAL</b>	10-12 meses	4-5	11
<b>CANINO</b>	5-7 meses	6-7	13-15
<b>1<sup>er</sup> PREMOLAR</b>	1,5-1,8 años	5-6	12-13
<b>2<sup>o</sup> PREMOLAR</b>	2-2,5 años	6-7	12-14
<b>PRIMER MOLAR</b>	Nacimiento	2,5-3	9-10
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	2,5-3 años	7-8	14-16
<b>TERCER MOLAR</b>	7-10 años	12-16	18-25

**Tabla 3:** Cronología de la formación de los dientes permanentes de la arcada superior.

<b><u>DIENTES PERMANENTES MANDIBULARES</u></b>	<b>INICIO CALCIFICACIÓN</b> (Después Nacimiento)	<b>CORONA COMPLETA</b> (Años)	<b>RAIZ COMPLETA</b> (Años)
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	3-4 meses	4-5	9
<b>INCISIVO LATERAL</b>	3-4 meses	4-5	10
<b>CANINO</b>	4-5 meses	6-7	12-14
<b>1<sup>er</sup> PREMOLAR</b>	1,7-2 años	5-6	12-13
<b>2<sup>o</sup> PREMOLAR</b>	2-2,5 años	6-7	13-14
<b>PRIMER MOLAR</b>	Nacimiento	2,5-3	9-10
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	2,5-3 años	7-8	14-16
<b>TERCER MOLAR</b>	8-10 años	12-16	18-25

**Tabla 4:** Cronología de la formación de los dientes permanentes de la arcada inferior.

El comienzo de la reabsorción de las raíces de los dientes temporales es entre los 4 y los 5,5 años en los incisivos centrales, a los 5 y los 6 años en los laterales (13, 14), a los 6 en los primeros molares, a los 7 años en los segundos molares y a los 8 en los caninos (14).

El proceso de caída de los dientes durará aproximadamente (14) tres años en los dientes anteriores, 4 años en los molares y entre 4 y 5 en los caninos.

## **1.2.-Anatomía de la dentición temporal:**

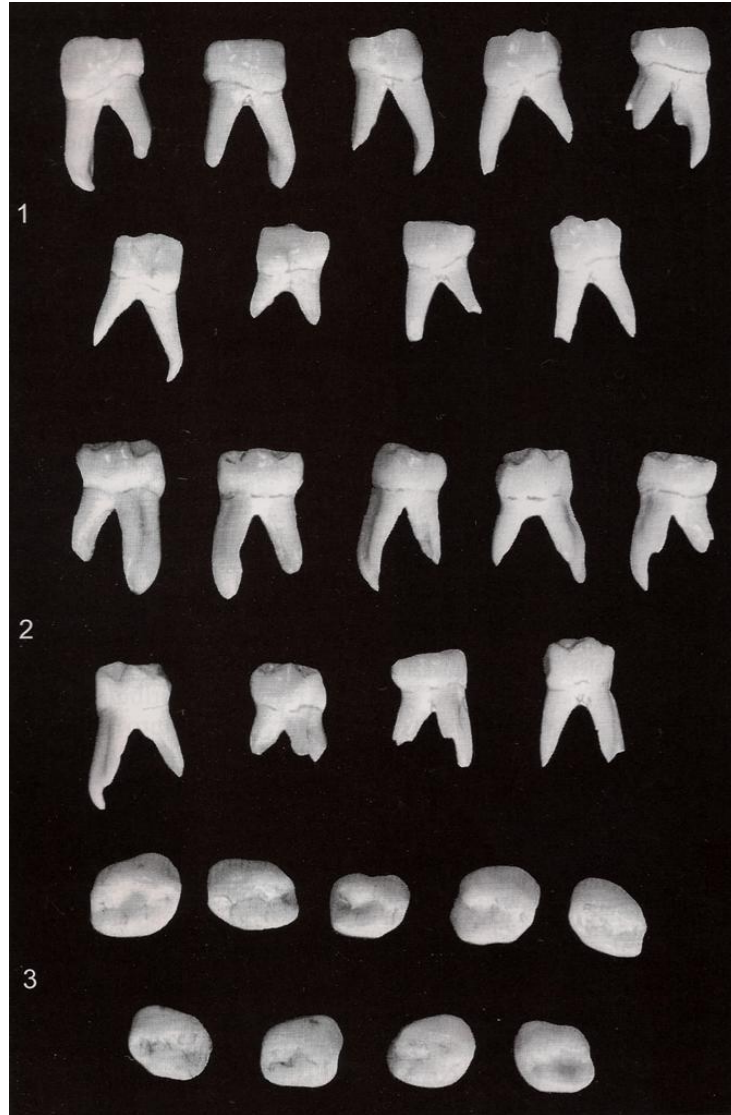
### **1.2.1.-Descripción**

La dentición temporal consta de 20 dientes en total, 10 en cada arcada y se clasifican de la siguiente forma: cuatro incisivos, dos caninos y cuatro molares. En comparación con sus homólogos permanentes, los dientes temporales son más pequeños, en cuanto al tamaño general y a las dimensiones de la corona. Tienen los bordes cervicales más prominentes, los cuellos más estrechos y marcados y su color es más claro. Las raíces son más divergentes, para poder albergar al germen del diente permanente. El diámetro vestibulolingual de los molares deciduos es menor que el de los permanentes. A continuación, pasaremos a describir de forma más detallada la anatomía del primer y el segundo molar temporal inferior ya que serán los dientes que formarán parte del presente estudio (10).

### **1.2.2.-Anatomía del primer molar temporal**

Son los únicos dientes temporales con una forma característica, ya que no existe ningún diente permanente ni temporal que se les parezca (Fig.5) (10, 15).

*Cara vestibular* (Fig. 6): Desde esta cara, el perfil vestibular de la corona, desde la zona de contacto hasta el cuello, es casi recto, con la corona constreñida muy ligeramente en el cuello. La parte distal de la corona es más corta que la mesial, con la línea cervical descendiendo hacia apical hasta llegar a la zona mesial. Las dos cúspides vestibulares son bastante marcadas, aunque sin evidencia de surco de desarrollo entre ellas. La cúspide mesial es mayor que la distal y una depresión de desarrollo se extiende sobre esta cara. Desde esta perspectiva, las raíces son largas y delgadas, y se ensanchan considerablemente en el tercio apical, más allá de la proyección de la corona (10).



**Figura 5:** Primeros molares temporales mandibulares.  
1: Cara vestibular. 2: Cara lingual. 3: Cara oclusal (10).

La perspectiva vestibular de este diente confirma el aspecto extraño y su contemplación sugiere que, anteriormente, este diente estaba constituido por dos dientes, los cuáles se fusionaron produciéndose esta combinación. Si se dibuja una línea desde la bifurcación de las raíces hasta la cara oclusal, el diente quedaría uniformemente dividido en sentido mesiodistal. Parecen dos dientes completos, pero con sus dimensiones considerablemente diferentes (10, 15).



**Figura 6:** Primer molar temporal derecho, cara vestibular (10).

*Cara lingual* (Fig.7): La corona y la raíz convergen marcadamente hacía lingual, por la parte mesial, ocurriendo lo contrario por la parte distal. La cúspide distolingual es redondeada y se adivina un surco de desarrollo entre esta cúspide y la mesiolingual. La cúspide mesiolingual es prominente, en mayor medida que las otras cúspides y está casi en el centro de la cara lingual, aunque alineada con la raíz mesial. Se trata de una característica muy peculiar del primer molar temporal mandibular. La cresta marginal mesial está tan bien desarrollada que se podría considerar como otra pequeña cúspide lingual. Desde la cara lingual también puede verse parte de las dos cúspides vestibulares (10, 15).



**Figura 7:** Primer molar temporal derecho, cara lingual (10).

*Cara mesial* (Fig.8): Lo más destacable es la pronunciada curvatura hacía bucal del tercio cervical. Excepto por este detalle, el contorno de la corona de este diente, visto desde la cara mesial, se parece a la cara mesial del segundo molar temporal y a las de los molares mandibulares permanentes. Las cúspides bucales están situadas encima de la base de la raíz y el perfil lingual de la corona se extiende lingualmente más allá del contorno de la raíz. Desde esta cara, podemos ver la cúspide

mesiovestibular, la mesiolingual y una cresta marginal mesial bien desarrollada. Como la longitud mesiovestibular de la corona es mayor que la mesiolingual, la línea cervical tiene una dirección ascendente en dirección vestibulolingual (10, 15).

Desde esta vista, la raíz mesial no se parece a ninguna otra raíz temporal. El contorno vestibular y lingual de la raíz desciende desde la corona, casi en línea recta y paralelamente en más de la mitad de su longitud, estrechándose ligeramente al llegar al tercio apical. El extremo de la raíz es plano, casi cuadrado. Normalmente existe una depresión de desarrollo que se extiende por toda la longitud de la raíz, por su cara mesial (10, 15, 16).



**Figura 8:** Primer molar temporal derecho, cara mesial (10).

*Cara distal:* se diferencia de la cara mesial en varios aspectos. La línea cervical no desciende vestibularmente, siendo casi recta. La longitud lingual y vestibular de la corona es más uniforme. Las cúspides distovestibular y distolingual no son tan grandes o tan agudas como las dos cúspides mesiales. La cresta marginal distal no es tan recta ni está tan bien definida como la mesial. La raíz distal es más redonda y más corta y se adelgaza más apicalmente (10, 15).

*Cara oclusal:* su contorno general es romboidal, destacando su prominencia mesiovestibular, hecho que acentúa la línea angular mesiovestibular de la corona, en comparación con la línea angular distovestibular, acentuando así su forma romboidal. La cúspide mesiovestibular es la más grande y la mejor desarrollada de todas las cúspides. El surco de desarrollo vestibular de la cara oclusal divide proporcionalmente las dos cúspides vestibulares. Este surco de desarrollo es corto, y se extiende desde los bordes de la cúspide vestibular hasta un punto situado, aproximadamente, en el centro

de la corona, en una fóvea central. El surco central de desarrollo se une con él en ese punto, y se extiende mesialmente separando la cúspide mesiovestibular de la cúspide mesiodistal. El surco central termina en una fosita mesial situada en la fosa triangular mesial. En el centro de la fosa triangular mesial, dos surcos suplementarios se extiende vestibularmente, y el otro lingualmente (10, 15, 16).

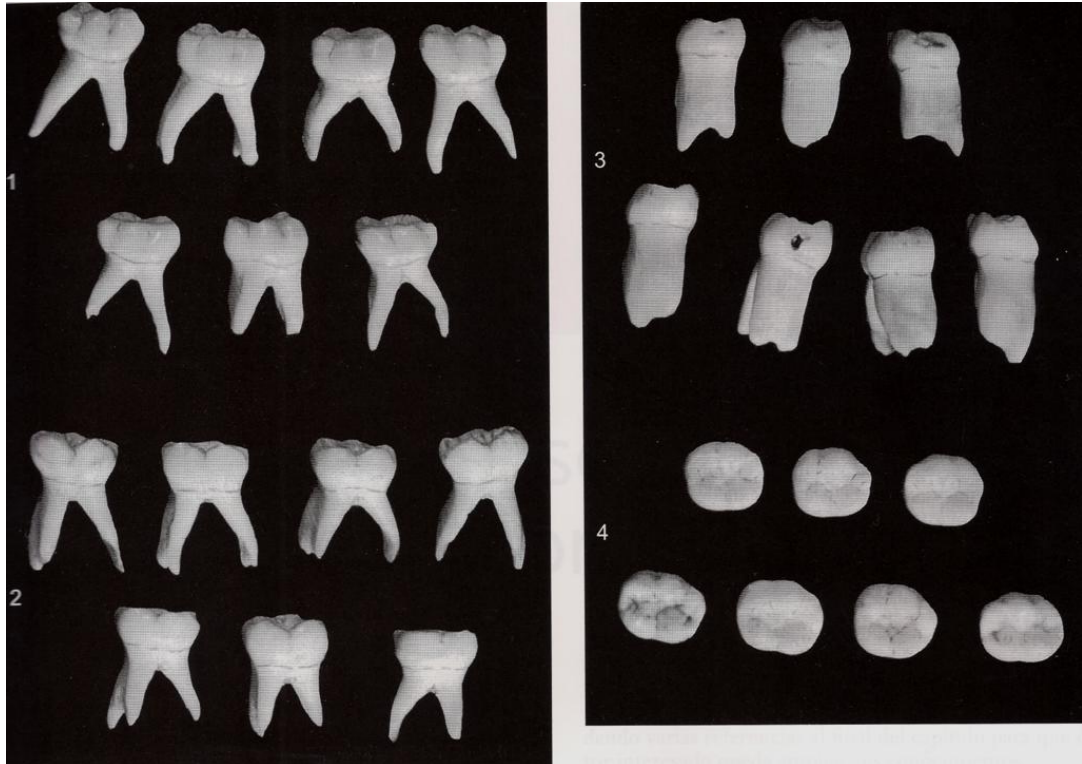
La cúspide mesiovestibular presenta en la superficie oclusal una cresta triangular bien definida, que acaba en el centro de la cara oclusal en el surco de desarrollo central. El surco de desarrollo lingual se extiende lingualmente desde este punto, separando la cúspide mesiolingual de la cúspide distolingual (10, 15, 16).

*Raíces:* presentan dos raíces (mesial y distal), de las que la mesial es más ancha (cuadrada y plana) y más larga que la distal. La distal es más redondeada, menos ancha y más delgada y corta que la mesial (16).

### **1.2.3.-Anatomía del segundo molar temporal**

Este diente tiene unas características muy similares al primer molar mandibular permanente, aunque sus dimensiones son diferentes (Fig.9).

*Cara vestibular* (Fig.10): mesiodistalmente es más estrecho en la parte cervical que en las zonas de contactos. El primer molar permanente mandibular es más largo a este nivel. Visto desde vestibular, los surcos de desarrollo mesiovestibular y distovestibular dividen a esta cara en tres porciones cuspídeas, de aproximadamente el mismo tamaño. Esta disposición determina una superficie vestibular recta con una cúspide mesiovestibular, otra vestibular y otra distovestibular. Se diferencia del primer molar mandibular permanente en que éste tiene una distribución vestibular irregular, con dos cúspides vestibulares y una distal (10, 15).



**Figura 9:** Segundos molares temporales.  
1: Cara vestibular. 2: Cara lingual. 3: Cara mesial. 4: Cara oclusal (10).



**Figura 10:** Segundo molar temporal derecho, cara vestibular (10).

*Cara lingual* (Fig.11): Desde esta cara se observan dos cúspides de dimensiones casi idénticas y entre ellas un surco lingual corto. Las dos cúspides linguales no tienen la misma anchura que las tres cúspides vestibulares; esta disposición hace que la corona se estreche lingualmente. La línea cervical es relativamente recta, y la corona sobrepasa a la raíz en mayor grado por la parte distal que mesial. La parte mesial de la corona vista por la cara lingual parece ligeramente más alta que la distal. Da la impresión de que está inclinada distalmente. Desde este plano, pueden verse

parcialmente las tres cúspides vestibulares (10, 15).



**Figura 11:** Segundo molar temporal derecho, cara lingual. (10).

*Cara mesial* (Fig. 12): se parece al primer molar permanente mandibular. La cresta del contorno vestibular es más prominente en el molar temporal. Este molar está más constreñido oclusalmente debido a que la superficie vestibular es aplanada por encima del borde cervical.

La corona sobresale de la raíz, igual que ocurre en todos los dientes mandibulares posteriores, su cúspide vestibular está sobre la raíz y el contorno lingual de la corona se extiende más allá de la raíz. La cresta marginal de este molar es alta, lo que ocasiona que la cúspide mesiovestibular y la mesiolingual parezcan más cortas. La cúspide lingual es más alta que la vestibular. La línea cervical es regular, si bien se extiende hacia arriba vestibulolingualmente, compensando la diferencia de longitud entre la cúspide vestibular y la lingual. La raíz mesial es extraordinariamente ancha y plana, con el ápice romo (10, 15).



**Figura 12:** Segundo molar temporal derecho, cara mesial (10).

*Cara distal:* desde esta visión la corona es más ancha mesial que distalmente, por ello es posible ver las cúspides mesiovestibular y distobucal. La cresta marginal distal desciende de forma más pronunciada y es más corta vestibulolingualmente que la cresta marginal mesial. La línea cervical de la corona es regular y tiene la misma inclinación hacia arriba, vestibulolingualmente, en la parte distal y en la mesial. La raíz distal es casi tan ancha como la mesial, y está aplanada en la cara distal. La raíz distal se estrecha más en el extremo apical, en comparación con la mesial (10, 15).

*Cara oclusal:* es ligeramente rectangular. Tiene cinco cúspides, las tres cúspides vestibulares son de tamaño parecido. Las dos cúspides linguales también lo son; sin embargo, la anchura total de las cúspides linguales es menor que la anchura de las tres cúspides vestibulares.

En el centro de esta cara encontramos la fosa central. Desde ella salen unos surcos que forman una especie de “W”:

- Surco hacía vestibular: separa la cúspide mesial de la central.
- Surco hacía lingual que separa las dos cúspides linguales.
- Surco hacía mesial que antes de llegar al reborde marginal, se divide en dos surcos accesorios que forman, junto al reborde marginal, la fosita triangular mesial.
- Surco hacía distal del que sale otro surco pequeño que va hacia vestibular y separa la cúspide central de la distal. Este surco continúa hasta el reborde marginal distal y allí se divide en dos surcos accesorios que junto al reborde marginal distal formarán la fosita triangular distal (10, 15).

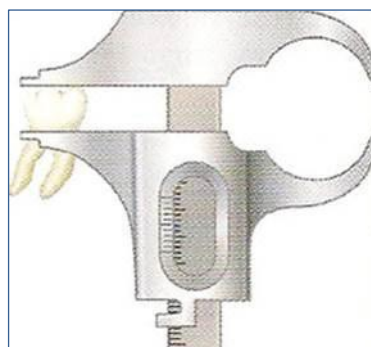
*Raíces:* las raíces del segundo molar mandibular temporal son más delgadas y más largas que el primer molar temporal, siendo ligeramente más larga la raíz mesial. Tienen un abombamiento mesiodistal característico en el tercio medio y apical. Las raíces de este diente pueden alcanzar el doble de longitud de la corona. La raíz mesial es amplia y plana, con un ápice romo, sin embargo la raíz distal es más estrecha y remos roma en el ápice que en la distal. El punto de bifurcación de las raíces empieza en la misma unión amelocementaria de la corona y la raíz (10, 15, 16).

#### 1.2.4.-Dimensiones anatómicas de los dientes temporales (Odontometría)

Para poder hablar de las dimensiones de la dentición, en primer lugar tendremos que tener claro cómo se miden anatómicamente y qué se mide. Para ello, se utiliza un calibre de precisión o como veremos en algunos libros de texto, también llamado “pie de rey”.

El primer autor que publicó y describió las líneas de medidas anatómicas sobre dientes temporales y permanentes fue Black (17). Posteriormente otros autores (10) proponen usar las mismas líneas de medidas anatómicas descritas por Black, aunque introducen pequeñas variaciones y distinguen entre dientes anteriores y posteriores. A continuación pasaremos a describirlas pero nos centraremos en los dientes posteriores (10).

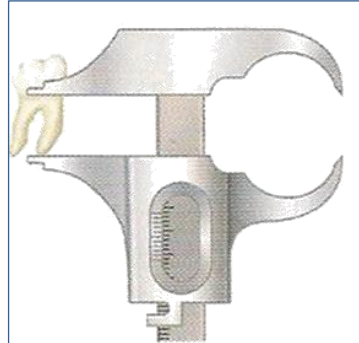
- Longitud total del diente: desde cúspide más alta o cúspide vestibular hasta el ápice de la raíz (17).
- Altura de la corona: desde la cúspide más alta o cúspide vestibular hasta la línea gingival o unión amelocementaria de la superficie vestibular o lingual (17). Según Ash (10), en dientes posteriores, la altura coronal, referida por este autor como longitud coronal se mide desde la cresta de la cúspide o cúspides vestibulares hasta la cresta de la curva de la unión amelocementaria (Fig. 13).



**Figura 13:** Método de medición de la altura coronal en un diente posterior (10).

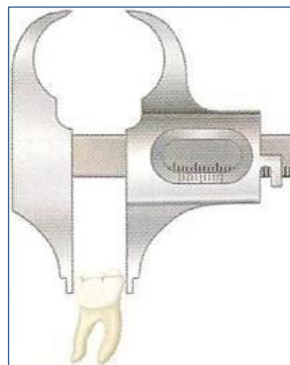
- Longitud de la raíz: desde la línea gingival en la superficie vestibular hasta

el ápice de la raíz (17) o según Ash desde la cresta de la curva de la cara mesial al ápice de la raíz (Fig. 14) (10).



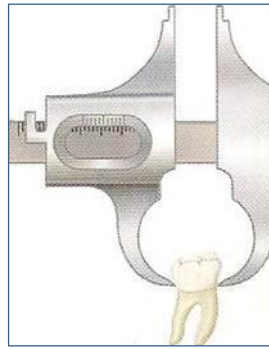
**Figura 14:** Método de medición de la longitud radicular en un diente posterior (10).

- Diámetro mesiodistal de la corona: desde la cresta de la curva de la cara mesial (punto de contacto mesial) hasta la cresta de la curva de la cara distal (punto contacto distal), es decir desde los puntos de contactos de las superficies interproximales (Fig. 15) (10, 17).



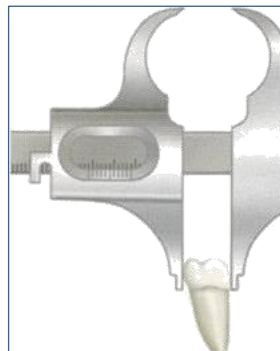
**Figura 15:** Método de medición del diámetro mesiodistal de la corona en un diente posterior (10).

- Diámetro mesiodistal de la corona en el cuello: desde la unión de la corona y la raíz en la cara mesial hasta la unión de la corona y la raíz en la cara distal (con los extremos curvos del calibre) (Fig. 16) (10,17).



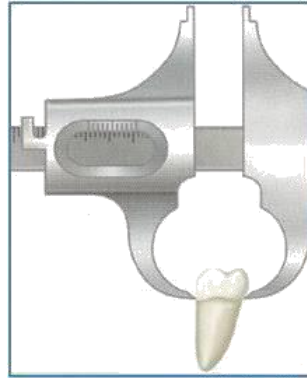
**Figura 16:** Método de medición del diámetro mesiodistal de la corona en el cuello en un diente posterior (10).

- Diámetro vestibulolingual de la corona: desde la cresta de la curva de la cara vestibular hasta la cresta de la curva de la cara lingual (Fig, 17) (10, 17).



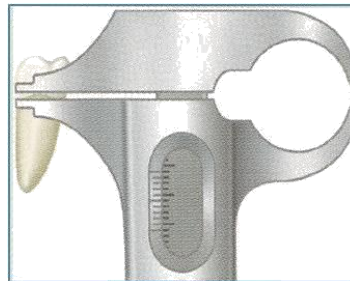
**Figura 17:** Método de medición del diámetro vestibulolingual de la corona en un diente posterior (10).

- Diámetro vestibulolingual de la corona en el cuello: desde la unión de la corona con la raíz en la cara vestibular hasta la unión de la corona con la raíz en la cara lingual (con los extremos curvos del calibre) (Fig. 18) (10).



**Figura 18:** Método de medición del diámetro vestibulolingual de la corona en el cuello en un diente posterior (10).

- Curvatura de la unión amelocementaria: desde la cresta de la curva de la unión amelocementaria en la cara mesial hasta la cresta de la curva de la unión amelocementaria en las caras vestibular y lingual (10,17). Algunos autores distinguen esta medida por mesial y además por distal (Fig. 19) (10).



**Figura 19:** Método de medición de la curvatura de la unión amelocementaria por la cara mesial (10).

La primera tabla de medidas anatómicas de dientes temporales fue descrita, en 1890, por Black (Tabla 5) (17).

<b>DIENTE</b>	<b>LONGITUD TOTAL</b>	<b>ALTURA CORONAL</b>	<b>LONGITUD RADICULAR</b>
<b>SUPERIORES</b>			
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	16,0	6,0	10,0
<b>INCISIVO LATERAL</b>	15,8	5,6	11,4
<b>CANINO</b>	19,0	6,5	13,5
<b>PRIMER MOLAR</b>	15,2	5,1	10,0
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	17,5	5,7	11,7
<b>INFERIORES</b>			
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	14,0	5,0	9,0
<b>INCISIVO LATERAL</b>	15,0	5,2	10,0
<b>CANINO</b>	17,0	6,0	11,5
<b>PRIMER MOLAR</b>	15,8	6,0	9,8
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	18,8	5,5	11,3

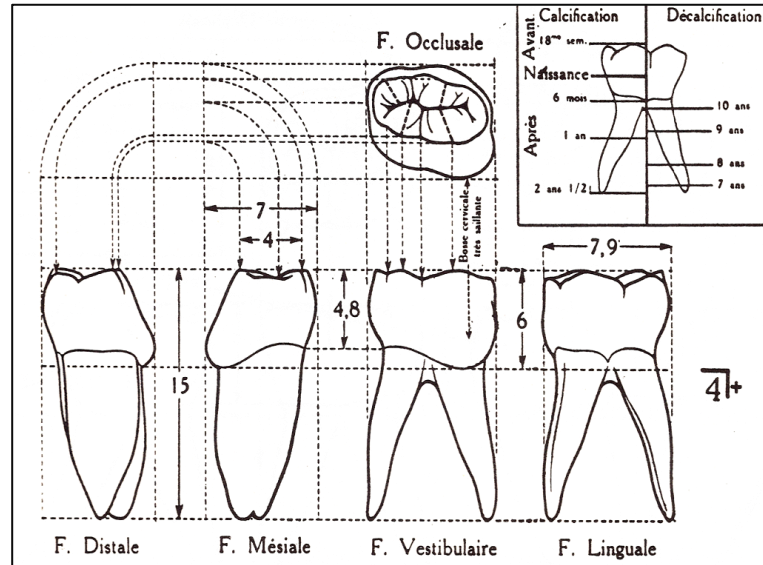
**Tabla 5:** Medidas anatómicas de la dentición temporal tomadas por Black en 1890, expresadas en milímetros (17).

Posteriormente, en 1959, Kramer WS e Ireland RL también publicaron las mediciones que realizaron en dentición primaria, las cuáles difieren poco de las mediciones de Black (Tabla 6) (18).

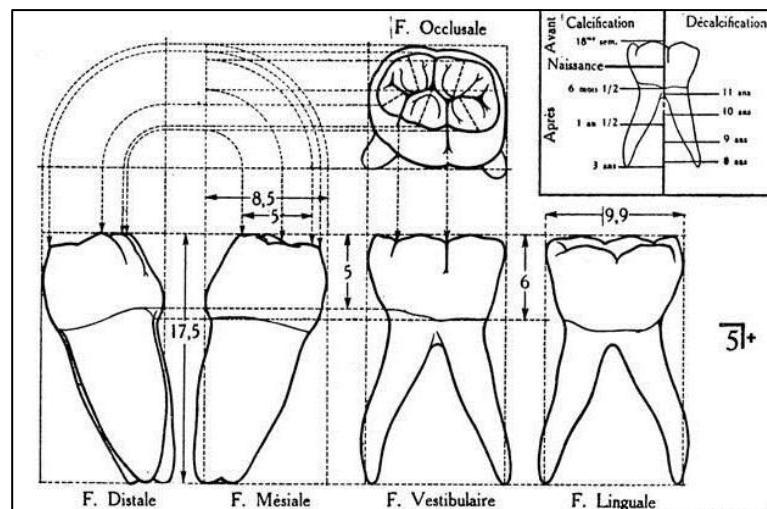
<b>DIENTE</b>	<b>LONGITUD TOTAL</b>	<b>ALTURA CORONAL</b>	<b>LONGITUD RADICULAR</b>
<b>SUPERIORES</b>			
<b>INCISIVOCENTRAL</b>	16,0	6,0	10,0
<b>INCISIVO LATERAL</b>	15,8	5,6	11,4
<b>CANINO</b>	19,0	6,5	13,5
<b>PRIMER MOLAR</b>	15,2	5,7	11,7
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	17,5	5,7	11,7
<b>INFERIORES</b>			
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	14,0	5,0	9,0
<b>INCISIVO LATERAL</b>	15,0	5,2	10,0
<b>CANINO</b>	17,5	6,0	11,5
<b>PRIMER MOLAR</b>	15,8	6,0	9,8
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	18,8	5,5	11,3

**Tabla 6:** Medidas anatómicas de la dentición temporal tomadas por Kramer e Ireland en 1959, expresadas en milímetros (18).

En 1937, Marseillier proporciona con esquemas (Fig. 20 y 21) las dimensiones de la dentición temporal y permanente (Tabla 7). Sus esquemas detallan minuciosamente las mediciones las medidas de las distintas estructuras anatómicas dentarias (19).



**Figura 20:** Esquema de las dimensiones del primer molar temporal mandibular propuestas por Marseillier (19).



**Figura 21:** Esquema de las dimensiones del segundo molar temporal mandibular propuestas por Marseillier (19).

<b>DIENTE</b>	<b>LONGITUD TOTAL</b>	<b>ALTURA CORONAL</b>
<b>SUPERIORES</b>		
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	16,0	6,0
<b>INCISIVO LATERAL</b>	15,5	5,5
<b>CANINO</b>	18,5	7,0
<b>PRIMER MOLAR</b>	15,0	5,9
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	17,5	6,5
<b>INFERIORES</b>		
<b>INCISIVO CENTRAL</b>	14,0	5,0
<b>INCISIVO LATERAL</b>	15,0	5,2
<b>CANINO</b>	17,0	6,0
<b>PRIMER MOLAR</b>	15,0	6,0
<b>SEGUNDO MOLAR</b>	17,5	6,0

**Tabla 7:** Tabla resumen sobre las medidas anatómicas de la dentición temporal propuestas por Marseillier, expresadas en milímetros.

Uno de los últimos estudios publicados sobre mediciones de dientes temporales de niños londinenses es el realizado por Liversidge y cols. en 1993 (20). Estos autores tomaron sus muestras sobre cadáveres. Su objetivo era comprobar si se podría establecer relación entre la edad dentaria y cómo varía la longitud radicular en dientes temporales y permanentes entre el nacimiento y los 5,4 años de edad cronológica. (Tabla 8). Las mediciones las realizó con un calibre de precisión paralelo al eje longitudinal del diente. Midió la altura coronal desde la máxima altura de la superficie oclusal (en los molares inferiores desde la cúspide mesiovestibular) hasta donde empieza la raíz, es decir la línea amelocementaria. Además midió la longitud total desde la máxima altura de la superficie oclusal, como anteriormente, hasta el extremo apical. En los dientes con varias raíces midió hasta la raíz más larga.

DIENTE	LONGITUD TOTAL(***)	ALTURA CORONAL
<b>SUPERIORES</b>		
INCISIVO CENTRAL	15,44 ± 1,0	6,17 ± 0,53
INCISIVO LATERAL	15,60 ± 1,72	5,92 ± 0,49
CANINO	16,64 ± 1,46	7 ± 0,44
PRIMER MOLAR	13,93 ± 1,08	5,86 ± 0,39
SEGUNDO MOLAR	14,22 ± 1,03	6,33 ± 0,39
<b>INFERIORES</b>		
INCISIVO CENTRAL	13,34 ± 1,53	5,26 ± 0,32
INCISIVO LATERAL	15,54 ± 1,96	6,03 ± 0,41
CANINO	16,81 ± 1,41	7,01 ± 0,36
PRIMER MOLAR	14,03 ± 1,78	6,41 ± 0,42
SEGUNDO MOLAR	14,12 ± 0,87	6,31 ± 0,40

**Tabla 8:** Medidas anatómicas de la dentición temporal tomadas por Liversidge en 1993, expresadas en milímetros (\*\*\*) longitudes medidas desde el nacimiento hasta los 5,4 años no son todas raíces completamente formadas) (20).

### 1.2.5.- Mediciones de los dientes temporales en radiografías panorámicas

La radiografía panorámica, también llamada ortopantomografía, es una técnica radiológica destinada a obtener una única imagen de todas las estructuras dentarias y anatómicas de la cavidad oral (21).

Sus principales ventajas son:

- Amplia cobertura anatómica
- La baja dosis de radiación para el paciente
- Puede emplearse en pacientes que no pueden abrir la boca (21, 22).

La principal desventaja de la radiografía panorámica es que la imagen resultante no muestra los detalles anatómicos con precisión. Otra desventaja son los fenómenos de magnificación y distorsión geométrica (21).

En cuanto a la distorsión de imágenes que se obtienen en estas radiografías, se habla de una distorsión lineal de 6.7% en el segmento anterior y 6.4% en el segmento

posterior. Estos porcentajes pueden aumentar dependiendo de la posición de la cabeza y/o movimiento del paciente durante la toma radiográfica y de las diferencias en el ancho y simetría de los arcos maxilar y mandibular. Este error durante la toma radiográfica puede disminuir mediante el uso del cefalostato. El uso del cefalostato permite que sea una técnica reproducible (22).

Philip y Hurst, en 1978 estudiaron el grado de distorsión de la radiografía panorámica dependiendo de la inclinación del plano oclusal. Observaron que cuando se produce menor distorsión es cuando el plano oclusal está a  $+6^\circ$  con respecto al suelo. La zona donde mayor distorsión se produce es en el maxilar superior, sobre todo en la región molar (23). Son múltiples los estudios realizados para saber la influencia de la posición de la cabeza en las mediciones, pero en el plano horizontal, obteniendo múltiples resultados (24, 25).

Las estructuras que mejor se pueden observar en este tipo de imágenes radiográficas son los dientes, siendo los de los sectores posteriores los que mejor se ven. Los dientes anteriores tienen mayor distorsión. Dentro de los sectores posteriores los que mejor se observan son los inferiores del lado izquierdo (23, 26-31).

En cuanto a la magnificación, destacar además que las mediciones en el plano vertical son más precisas que el plano horizontal (32, 33), aunque las mediciones en el plano vertical también sufren una magnificación, ésta es mayor a nivel de los premolares superiores que los inferiores (29, 30-32).

Se han realizado múltiples estudios comparando la radiografía panorámica con la radiografía periapical. Hauck comparó las mediciones obtenidas en radiografías panorámicas con las medidas obtenidas en radiografías periapicales y concluyó que las mediciones y el diagnóstico es más certero en radiografías periapicales (34). En el campo de la ortodoncia es muy frecuente hacer comparaciones sobre la forma y la longitud de los dientes antes y después del tratamiento ortodóncico tanto en radiografías periapicales como radiografías panorámicas. En 2001, Sameshima y Asgarifar en su estudio concluyeron que el uso de radiografías panorámicas para medir reabsorción pre y post tratamiento ortodóncico podría sobrestimar la cantidad de

pérdida de la raíz en 20% o más (35). En un estudio sobre las diferencias entre radiografía panorámicas y la radiografías periapicales, se observó que había diferencias estadísticamente significativas entre ambas radiografías en la longitud radicular sobre todo en piezas posteriores. Para analizar la forma de la raíz es mejor en radiografías periapicales (36), sin embargo Haavikko en 1973 estudió la fiabilidad de las radiografías panorámicas para determinar el grado de reabsorción fisiológica de los dientes temporales y determinó que es un método igual de válido que las radiografías periapicales (37).

El estudio de la dentición temporal en radiografías panorámicas resulta más complejo que el de los dientes permanentes, ya que los temporales son menos radiopacos por lo que es más difícil distinguir las distintas zonas anatómicas (38). En la literatura científica, no hemos encontrado ningún estudio sobre mediciones de la altura coronal ni sobre la longitud radicular de dientes temporales en radiografías panorámicas. Cabe destacar, únicamente, un estudio realizado por Cardoso en 2007, el cuál aplicó el método propuesto por Liversidge en 1993 (20). La muestra estaba compuesta por 20 dientes unirradiculares y 6 multirradiculares temporales. Los dientes se midieron anatómicamente y en radiografías periapicales. Los resultados obtenidos se exponen en la Tabla 9. Posteriormente, comparó las medidas anatómicas con las medidas en radiografías periapicales, concluyendo, que las diferencias entre unas y otras fueron no significativas (38).

	Número de muestras	Longitud anatómica	Longitud radiográfica en radiografías periapicales
DIENTES MULTIRRADICULARES	6	11,63 ± 3,39	11,74 ± 3,02
DIENTES UNIRRADICULARES	20	15,34 ± 1,62	15,32 ± 1,58

**Tabla 9:** Medidas comparativas sobre longitud radicular y longitud anatómica de dientes temporales según el estudio de Cardoso (38).

### **1.3.-Rizolisis de la dentición temporal**

#### **1.3.1.-Definición de rizólisis**

El proceso de recambio dentario dura aproximadamente 6-8 años, en los que coexisten en la boca dientes temporales y dientes permanentes. Se distinguen dos fases:

-Dentición mixta primera fase: en la cual se exfolian los ocho incisivos temporales y son sustituidos por los permanentes. Además en esta fase hace emergencia por distal del segundo molar temporal el primer molar permanente.

-Dentición mixta segunda fase: los caninos y molares temporales son sustituidos por los caninos permanentes y premolares. Además ocurre la emergencia del segundo molar permanente por distal del primer molar temporal (3, 39).

El conjunto de cambios que se producen progresivamente en la raíz del diente temporal es lo que se conoce como *rizolisis o rizoclasia* de dientes primarios. Los dientes temporales están genéticamente programados para sufrir estos cambios. Como resultado, se produce no sólo reabsorción de los tejidos duros radiculares dentarios sino que también se reabsorben los tejidos pulpaes y las estructuras de soporte dentario como el ligamento periodontal y el hueso alveolar. Al emerger el diente permanente lo hará con un hueso neoformado y el correspondiente ligamento periodontal (1, 3, 39-44). Por lo tanto, la reabsorción de dientes temporales es el resultado de la reabsorción de tejido mineralizado y del tejido conectivo (45).

La rizolisis o rizoclasia no es un proceso continuo, sino que hay periodos de reabsorción activa que alternan con periodos de descanso o de reparación, en los que puede existir depósito de cemento cicatricial (1, 46-51).

El proceso de exfoliación del diente temporal se inicia con un primer centro de reabsorción situado en el tercio medio de la superficie lingual de los incisivos y caninos temporales y en las superficies interradiculares de los molares. El segundo centro de reabsorción aparece, posteriormente, a nivel de los ápices radiculares (3).

El patrón de exfoliación es simétrico en cada arcada y puede venir determinado

por la posición del germen del diente permanente durante su erupción (1, 46, 52-54). Haavikko estudio la reabsorción fisiológica en 885 radiografías panorámicas y observó que (54):

-La reabsorción comienza inicialmente en el primer molar temporal inferior y en los incisivos centrales superiores alrededor de los 4 años. Después los caninos mandibulares y a continuación los caninos superiores sobre los 6,5-7 años.

-La duración de este hecho fisiológico varía entre 1,4 y 5,7 años, siendo más rápido en los incisivos mandibulares y más largo en los primeros molares superiores e inferiores.

### **1.3.2.-Etiología de la rizólisis**

La reabsorción radicular de dientes temporales es un proceso fisiológico, cuya etiología no es aun totalmente conocida y para la cual, se han propuesto varias teorías. A principios del siglo XIX y principios del XX, prevaleció la opinión de que la rizólisis dependía únicamente de la presión del diente permanente, pero esta teoría se descartó, ya que se vio que los dientes temporales sin sucesor también eran sometidos a reabsorción (52, 53, 55-58). A pesar de que se conoce que la presión del diente permanente juega un papel muy importante en dicho proceso, no es el único factor implicado en la rizólisis (40, 46, 47, 52, 56, 58). Actualmente, la mayoría de los autores coinciden en que en la reabsorción de dientes temporales hay otros factores envueltos como factores hereditarios, endocrinos, nutricionales y algunos factores locales, como procesos inflamatorios, vascularización en el lugar de la reabsorción, el trauma oclusal, etc (40, 46, 47, 55, 58, 59).

Según refieren Kim et al, autores como Brown creen que la presión de los gérmenes de los permanentes provoca una liberación de monocitos, los cuáles se convierten en osteoclastos y en odontoclastos que iniciarían la reabsorción (47, 52). Esta idea concuerda con otros autores que refieren que el folículo dental puede ser el responsable del reclutamiento de células mononucleares y de la creación de un entorno favorable para su diferenciación en osteoclastos y odontoclastos (41, 52).

No obstante, la reabsorción radicular se lleva también a cabo sin estar el sucesor

permanente. Para explicar la reabsorción sin la presencia del diente sucesor, se habla del papel de las fuerzas oclusales que sobrecargan al periodonto del temporal cuando persiste más allá de lo biológicamente previsto. Clínicamente, se comprueba que si se alivia la oclusión, el diente retenido se fija y pierde movilidad durante algún tiempo (43, 51, 60).

Fanning observó que si existía agenesia del diente permanente se retrasaba la rizolisis del temporal, aunque el retraso era menos marcado en los incisivos que en los molares (11). Otros autores, como Bjerklein, comprobaron que dientes temporales sin sucesor permanente pueden mantenerse en boca durante largos periodos de tiempo (61). Oberstyn, estudió como influye la inflamación, el trauma oclusal y la ausencia de gérmenes en perros y observó, que en dientes no sometidos a trauma oclusal, al igual que los dientes temporales sin sucesor permanente, se retrasa la rizolisis. Sin embargo en dientes sometidos a inflamación, cubriendo el tejido pulpar con resina autopolimerizable, la reabsorción dentaria se vio adelantada (55). Otros autores como Sahara, en su estudio realizado sobre conejos, no cree que la inflamación y el trauma oclusal influyan en la rizolisis. Sin embargo, este autor sí que observó que el germen del diente permanente así como el tejido conectivo adyacente puede jugar un papel muy importante en el reclutamiento, desarrollo y activación de los odontoclastos antes del inicio de la reabsorción fisiológica (59). Cabe destacar que ambos estudios se realizaron en animales de experimentación pero no se hallan en la literatura científica artículos de este tipo realizados en humanos, en los cuales podría haber diferencias en los resultados.

### **1.3.3.-Histología de la rizólisis**

#### **Células implicadas en la rizolisis:**

La rizolisis es llevada a cabo por distintos tipos de células mesenquimales como odontoclastos, macrófagos, fibroblastos, cementoblastos, osteoclastos. De todos ellos, el papel más claro y definido es el de los odontoclastos, los cuales están directamente envueltos en la reabsorción de tejido mineralizado y no mineralizado (40, 49, 62-64). En conjunto es una interacción compleja de moléculas biológicas, citoquinas, enzimas

y hormonas (62).

Durante la rizolisis todos los tejidos son eliminados. Cemento y dentina son eliminados por la acción de los odontoclastos u osteoclastos, y aunque el proceso de activación y reclutamiento es todavía controvertido, la reabsorción se produce de manera parecida a lo que ocurre en el hueso (52, 65).

*Osteoclastos:*

Los osteoclastos son células gigantes multinucleadas que reabsorben hueso, derivadas de células hematopoyéticas (1, 41, 43, 63, 66). Actualmente, no hay evidencia científica que pruebe que las células que reabsorben el tejido dental pertenezcan a células diferentes a los osteoclastos (52). Dado su origen y características morfofuncionales, se consideran integrantes del sistema fagocítico mononuclear (1, 41, 43, 63, 66). El metabolismo óseo implica la formación y la reabsorción ósea, lo cual es controlado por citocinas, factores de crecimiento, prostaglandinas y hormonas sistémicas (67)

Su diferenciación, así como su función están controladas por factores producidos por células en el estroma de la médula ósea o bien en los osteoblastos maduros. Estos factores son: por un lado el factor RANK/RANKL (receptor activador del factor nuclear Kappa B) (L:ligando) y por otro lado la Osteoprotegerina (42, 52, 68).

El receptor del RANKL es el RANK. El RANK-L está localizado en la superficie de los osteoblastos y el RANK en los precursores de los osteoclastos. Un contacto físico entre los osteoblastos y los precursores de los osteoclastos, implica una interacción directa entre RANKL Y RANK, la cuál es necesaria para la formación y activación de los osteoclastos. Una vez activados los osteoclastos se inicia la reabsorción ósea (42, 52, 68). Recientemente, se ha demostrado con estudios de reacción en cadena de la polimerasa en tejido pulpar de dientes temporales, que esta interacción RANK/RANKL puede ser la responsable de la activación de los osteoclastos y puede mediar en la osteoclastogénesis durante la rizolisis (42).

La Osteoprotegerina, también conocida como Factor de inhibición de la

osteoclastogénesis, es una proteína, que inhibe los efectos del RANK/RANKL, por tanto impide el desarrollo de los osteoclastos y posterior reabsorción ósea (42, 52, 68).

Otro de los factores importantes para la formación de los osteoclastos es el factor estimulador de colonia de Macrófagos (M-CSF). Éste es un factor de crecimiento hematopoyético, producido por fibroblastos, células endoteliales, macrófagos y monocitos. Está implicado en crecimiento, supervivencia, proliferación y diferenciación de células hematopoyéticas como macrófagos, osteoclastos, fibroblastos y células endoteliales. Uno de los mecanismos de acción del M-CSF es la regulación del RANK en células progenitoras de osteoclastos y otra de las implicaciones es inhibir la expresión del gen de la osteoprotegerina (52, 68).

La activación de los osteoclastos podría ser estimulada además por citocinas como el factor de necrosis tumoral alfa (TNF) y algunas Interleukinas, por lo que estas proteínas podrían estar implicadas en el remodelado óseo (52, 63). El papel del TNF, no ha sido suficientemente estudiado en la rizolisis. Algunos estudios han demostrado que el proceso de reabsorción es precedido por la afluencia de células mononucleares y macrófagos. Se sugirió que estas células mononucleares liberan citocinas (TNF), prostaglandinas y factores de crecimiento, los cuáles inician la formación de los preosteoclastos. Ureles et al midieron el factor de necrosis tumoral en el surco gingival en el fluido crevicular de dientes temporales con anquilosis, dientes temporales sin el sucesor permanente y lo compararon con dientes temporales sin patología. Los resultados mostraron que el TNF era 1,6 veces superior en molares anquilosados y 2,6 veces superior en dientes sin el sucesor permanente, lo que sugiere que este factor activador de osteoclastos, podría estar implicado en la rizolisis, sobre todo en la de los dientes que no tienen sucesor (67).

Una vez activados, los osteoclastos se adhieren a la matriz ósea y forman una única estructura. Los pasos iniciales del proceso de reabsorción consistirán en la acidificación del medio extracelular. Los iones de hidrógeno son liberados al espacio por debajo del osteoclasto, mediante la bomba de ATP-asa H<sup>+</sup>, y se produce una desmineralización por el efecto de la acidez. Después de la solubilización de los cristales de hidroxapatita, la matriz orgánica es degradada por enzimas secretadas por

los osteoclastos u otros tipos de células. Los osteoclastos producen enzimas lisosómicas, metaloproteinasas, captasinas, sobre todo la K, que resultan muy importantes en el remodelado óseo (52). La actividad osteoclástica descrita anteriormente tiene lugar durante la erupción de la dentición permanente en las proximidades de las raíces de los dientes temporales (63).

*Odontoclastos:*

Los odontoclastos son células multinucleadas, con bordes irregulares, citoplasma vacuolado y con abundantes lisosomas citoplásmáticos (1, 41, 53, 58, 62-66). Los odontoclastos tienen su origen en los monocitos. Los odontoclastos son células que tienen una estructura y función similar a los osteoclastos y pertenecen a la misma línea celular. Lo anterior, sugiere un mecanismo común en la eliminación de los tejidos duros óseos y dentarios pero este hecho aún no está claro (58).

De la revisión bibliográfica que hemos realizado, se puede concluir que actualmente se conoce poco sobre el funcionamiento de los precursores de los odontoclastos. No se ha determinado con exactitud de qué forma aparecen, que ocurre para que se diferencien, que señal se les da para que comiencen la reabsorción en el momento y la localización específica y por qué se activan prematuramente ante determinadas situaciones patológicas y en otras no (58).

El control de la función de los odontoclastos ha sido descrito de forma similar a lo que ocurre en los osteoclastos, aunque con algunas diferencias. El receptor RANK es expresado por los odontoclastos y el RANKL por los odontoblastos, pulpa, ligamento periodontal, fibroblastos y cementoblastos. También se ha sugerido que factores como M-CSF y la osteoprotegerina, pueden ser expresados por odontoclastos, ameloblastos y células de la pulpa dental. Al igual que ocurría en los osteoclastos, la expresión de RANKL, la OPG y M-CSF podrían ser importantes para la diferenciación así como para la activación de los odontoclastos para producir la reabsorción dentaria (58, 68).

Yildirim et al observaron que el RANKL, factor estimulador de colonias, factor transformador de crecimiento beta, proteínas quimiotácticas de monocitos, y el factor

de transcripción de núcleo de unión al factor A1, estaban elevados en la pulpa de dientes deciduos. El RANKL y factor estimulador de colonias se encontraron significativamente más altos en pulpa de diente temporales que en la pulpa de dientes permanentes, sin embargo se encontró una disminución de la osteoprotegerina (42). Dicho estudio concuerda con el realizado por Fukushima que demostró que en el ligamento periodontal de dientes deciduos, las células expresan la proteína RANKL y disminuye la osteoprotegerina (69).

Sin embargo otros autores refieren, por sus estudios histológicos, que a diferencia de lo que ocurre en el hueso, parece que durante la reabsorción dentaria no existe ninguna interacción entre los cementoblastos u odontoblastos con odontoclastos, ya que se ha observado que el odontoblasto comienza a degenerar antes que el odontoclastos o sus precursores, además en la zona donde se observó reabsorción odontoclástica no había ningún odontoblasto (50). Sin embargo, los autores coinciden en que son necesarios todavía más estudios para determinar esa posible interacción entre células clásticas y blásticas.

La fase inicial de reabsorción radicular mediada por odontoclastos es la solubilización y posterior eliminación de los componentes inorgánicos. La dentina sometida a la acción de los odontoclastos tiene zonas parcialmente desmineralizadas debido a la extrusión de iones de hidrógeno provocada por la ATPasa H<sup>+</sup> situada en las membranas de los odontoclastos. Una vez que se degrada la sustancia inorgánica comienza la degradación de la matriz orgánica, como ocurre en el hueso, por la acción de enzimas hidrolíticas como captasinas B, L, K (50, 58). Según Sasaki, et al, captasinas B y L son consideradas como principales agentes en la degradación del colágeno durante la reabsorción. En su estudio observaron que los odontoclastos sintetizan captasinas y tal vez se segreguen en la zona de reabsorción. Es decir que durante la reabsorción radicular, los odontoclastos, después de la solubilización y eliminación de cristales de hidroxiapatita, sintetizan captasinas y las secretan. Las captasinas segregadas producirían entonces la degradación de componentes de la matriz orgánica conduciendo a la formación de lagunas de reabsorción. Sin embargo, este estudio fue llevado a cabo en dientes con inflamación periapical, lo cual puede alterar los resultados (62).

Una vez ejercida su función, no se conoce muy bien qué es lo que ocurre con estas células que reabsorben hueso, por ello Domon et al estudiaron su apoptosis. Durante la rizolisis, los odontoclastos aumentan su número de núcleos ya que se produce una fusión celular, y parece ser que los odontoclastos una vez que contienen 3 o más núcleos son los que sufren apoptosis en la rizolisis. Los cuerpos apoptóticos son, generalmente, rápidamente fagocitados por los macrófagos y los leucocitos. Se cree que podrían ser fagocitados a los vasos sanguíneos (70).

#### Cementoblastos:

Al igual que ocurre en el hueso, la raíz está cubierta por fibras de colágeno y cementoblastos (58). Existe evidencia científica suficiente de que después de cesar la reabsorción dentaria, el área reabsorbida es rápidamente reparada por depósito de cemento o tejido parecido al cemento (49, 62, 63, 71-73).

Además de la deposición de cemento, en esta zona de reparación podemos encontrar la presencia de sustancias orgánicas secretadas por los odontoclastos. Esta deposición de cemento tras la reabsorción también ha sido constatada en animales de experimentación (73).

Sahara et al. en su estudio realizado en 1992 observaron que la pared de la cámara pulpar que había sido reabsorbida también es reparada con deposición de cemento antes de la reabsorción. Aunque el porqué ocurre esto es desconocido, los autores creen que se produce para intentar mantener los dientes hasta el momento de la exfoliación (43, 50, 51).

#### Reacción tisular durante la rizolisis

##### Pulpa dental:

La pulpa dental es un tejido conectivo especializado con una peculiar organización y localización (65, 74). Durante la reabsorción, desde el punto de vista histológico, ofrece un aspecto de granulación o atrofia pulpar, además de invaginación del tejido gingival. Debido a la atrofia pulpar es un proceso indoloro (1, 45).

El tejido pulpar es eliminado durante la reabsorción fisiológica, pero los mecanismos son confusos (1, 53, 66). Hay consenso general de que el número de células inflamatorias aumenta desde que comienza el proceso de reabsorción hasta la exfoliación (40, 41, 57, 75, 76). Monteiro et al, observaron que durante la rizolisis la densidad de la inervación decrece y se incrementan las células inmunes como los macrófagos, linfocitos T y B, y también se observa un aumento de la vascularización. Este autor también observó que la respuesta inflamatoria es más marcada en periodos de gran actividad de reabsorción. Estos autores además sugieren que cuanto mayor sea el desgaste del diente, más fácil será la penetración de bacterias y ocasionar la inflamación del tejido pulpar, por lo que podría influir en los resultados histológicos obtenidos (41). Estos hallazgos coinciden con Bolan y Rocha, los cuáles observaron hiperemia, vasodilatación del tejido pulpar y células inflamatorias (40, 41). Bolan refiere que la inflamación también puede ser debida a que los dientes están más expuestos a la placa bacteriana de la cavidad oral, ya que los niños suelen tener más molestias al cepillarse durante la fase del recambio (40).

Además de los cambios anteriores, Yildirim et al encontraron que la pulpa dental tiene células productoras de citocinas, las que son mediadoras de la actividad de los odontoclastos y osteoblastos (42). Estos hallazgos coinciden con los de Monteiro et al, que concluyen que la pulpa dental tiene un papel muy importante en la rizolisis (41, 42). Además de células productoras de citocinas, Soskolne y Bimsteins observaron que los odontoclastos estaban elevados en el tejido pulpar en la etapa de exfoliación y en estadios previos, sin embargo en dientes con retraso en la exfoliación no se observó un aumento de los odontoclastos en la pulpa (55, 72).

Ten Cate et al demostraron, en su estudio en 1986, que la apoptósis es el evento clave para llevar a cabo su eliminación, pero este estudio se realizó en gatos (66). Sin embargo, sí que ha sido demostrado en humanos, que la eliminación pulpar se produce por apoptósis. La apoptósis es un tipo de muerte celular fisiológica y programada, caracterizada por modificaciones estructurales y funcionales en la célula. Por todo ello, los autores sugieren que la apoptósis puede desempeñar un papel en la eliminación de la pulpa debido a la naturaleza programada y la ausencia de reacción inflamatoria en la rizolisis (65).

Algunos investigadores (72) han demostrado que la reabsorción odontoclástica ocurre también en el interior de la cámara pulpar durante la exfoliación. Sin embargo, Sahara, Weatherell y Hargreaves, observaron que la reabsorción interna en la dentina no ocurría en todos los dientes estudiados (50).

*Ligamento periodontal:*

El tejido periodontal, durante la rizolisis, se desorganiza por completo. Los fibroblastos cesan la síntesis de colágeno y hay una degradación del mismo. Las fibras se liberan del hueso y del cemento. Los vasos sanguíneos se comprimen localmente, lo que acelera el mecanismo de reabsorción. Se observa un marcado descenso del epitelio de unión, por pérdida del aparato de sostén, lo que lleva a la movilidad del diente (1).

Algunos autores consideran que el ligamento periodontal junto a los dientes primarios podría tener un importante papel en el reclutamiento y activación de los odontoclastos (50, 57, 62, 65).

Billie et al estudiaron los restos epiteliales de Malassez, y observaron un escaso número de éstos en dientes sometidos a reabsorción, lo que podría indicar una disminución de protección de la raíz de los dientes primarios en comparación con los permanentes. Los pocos restos epiteliales de Malassez encontrados en dientes temporales, comparados con los hallados en dientes permanentes, en la parte apical y a lo largo de la superficie radicular podrían explicar porqué los dientes primarios sufren reabsorción fisiológica (74).

La persistencia de la vaina radicular epitelial en el ligamento periodontal de dientes primarios se ha descrito en pacientes con Síndrome de hiper-IgE. En estos pacientes, la erupción de dientes permanentes (incisivos, caninos y premolares) está alterada, ya que se produce un retraso en la reabsorción de los dientes temporales. Esto apoya la teoría de que es posible que la capa epitelial de Malassez tenga un papel importante en la prevención de la reabsorción radicular (74).

Epitelio gingival:

Se cree que el epitelio gingival puede tener un papel importante en la exfoliación. Cuando la reabsorción está avanzada, se produce una migración de este epitelio debido a la inflamación del mismo. Este tejido va migrando hacia apical y posteriormente hacia el interior de la corona, pasa a la dentina y finalmente a la superficie de la cámara pulpar. Esta invaginación del epitelio gingival deja protegido al permanente de la inflamación pulpar que ocurre en el temporal (50, 75-77).

Fluido crevicular:

Otro de los factores que pueden influir en la rizolisis, es el contenido del fluido crevicular. Mah y cols. estudiaron las fosfoproteínas en el fluido crevicular, y concluyeron que la concentración de esta proteína se encontraba elevada en dientes temporales sometidos a reabsorción fisiológica, así como en dientes permanentes con reabsorción patológica (78).

En resumen, la reabsorción de dientes temporales y la erupción depende en gran parte del metabolismo de hueso alveolar, ya que de ello depende que se produzca la reabsorción en la dirección de erupción, así como también depende de la presión del diente permanente que produce la activación de este proceso (40, 46, 47, 52, 56, 58, 75).

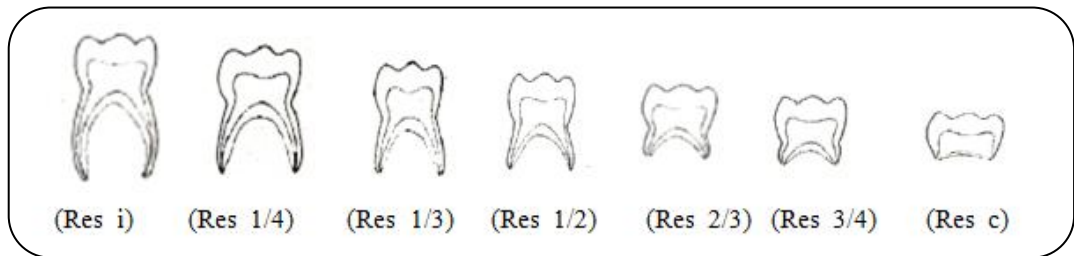
#### **1.3.4.-Métodos para determinar el grado de reabsorción**

Son muy pocos los estudios realizados para medir este hecho fisiológico. Los estudios que hemos encontrado son escasos, y alguno de ellos realizados en animales. El primer autor que publicó datos al respecto fue Elizabeth A. Fanning en 1961, que estudió de forma muy detallada la formación y reabsorción dentaria de dientes temporales (11).

Para ello, realizó un estudio longitudinal basándose en radiografías laterales de cráneo de 48 niños y 51 niñas a los que se les hicieron radiografías laterales de cráneo y radiografías intraorales de incisivos maxilares y mandibulares periódicas desde el nacimiento hasta los 11.5 años. Con todas las radiografías se estableció cómo se produce la reabsorción de los dientes temporales y los dividió en 9 estadios de

reabsorción con sus correspondientes códigos (Fig. 22):

- Raíz intacta (Res O).
- Reabsorción inicial: La raíz muestra un redondeamiento del ápice (Res i).
- Reabsorción radicular de 1/4 (Res 1/4).
- Reabsorción radicular de 1/3 (Res 1/3).
- Reabsorción radicular de 1/2 (Res 1/2).
- Reabsorción radicular de 2/3 (Res 2/3).
- Reabsorción radicular de 3/4 (Res 3/4).
- Raíz completamente reabsorbida (Res c).
- Exfoliación (Exf)

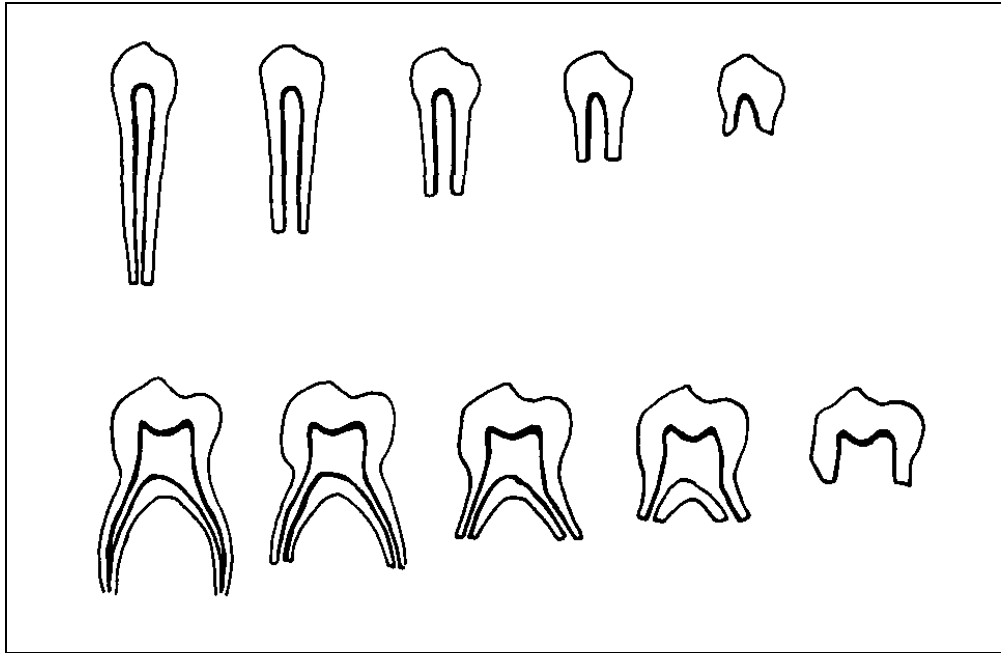


**Figura 22:** Estadios de reabsorción de los molares temporales, propuestos por Fanning en 1961 (11).

En este estudio concluyeron que:

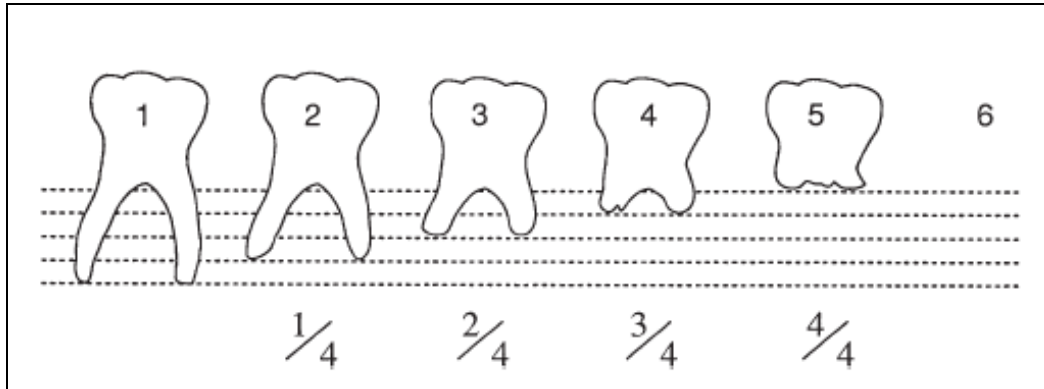
- Había diferencias entre sexos tanto en la formación dentaria como en la reabsorción.
- La reabsorción se producía antes en niñas que en niños y estas diferencias aumentaban conforme aumentaba la edad.
- La reabsorción del incisivo central mandibular era la que presentaba menor diferencia entre sexos. En caninos y molares se observó una mayor diferencia.
- Se observó una asociación entre la caries dental en la superficie mesial o la distal y la reabsorción de la raíz correspondiente. Sugiriendo que la caries podría provocar un tejido inflamatorio responsable del incremento de reabsorción radicular.
- Las agenesias de los dientes permanentes van acompañadas de un retraso en la reabsorción fisiológica del diente predecesor, y este retraso es menos marcado en incisivos que en molares (11).

Basándose en el estudio anterior, Haralabakis y cols. en 1994 (58) realizaron también un estudio para clasificar los estadios de reabsorción de molares y caninos temporales (Fig. 23) y los relacionaron con los estadios de formación de sus sucesores permanentes. La muestra estaba formada por radiografías panorámicas de 1245 niños griegos (590 niños y 655 niñas) de entre 6 años y 10 meses y 14 años.



**Figura 23:** Clasificación de los estadios de reabsorción de molares y caninos temporales según Haralabkis y cols (58).

Otra descripción de los estadios de reabsorción muy similar a la anterior, es la utilizada por Bjerklin y Bennett para estudiar la reabsorción en radiografías de segundos molares temporales sin sucesor permanente. Este método establece 6 estadios de reabsorción y según los autores, permite explicar de manera independiente cada raíz (Fig. 24) (61).

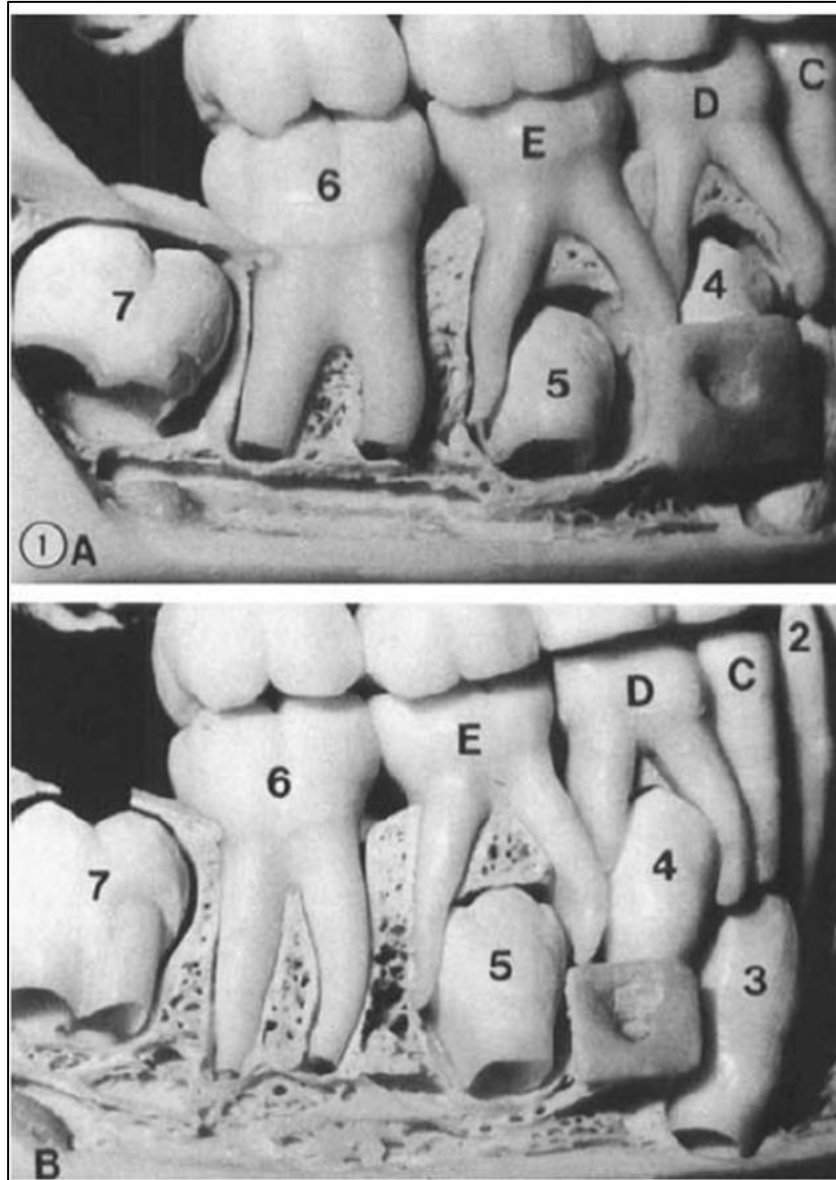


**Figura 24:** Estadios de reabsorción propuestos por Bjerklin y Bennet (61).

### 1.3.5.- Relación entre el desarrollo del premolar sucesor y la reabsorción de los molares temporales

Una vez formada la corona del premolar sucesor, es el momento en el que los cementoblastos se diferencian y se comienza a depositar el cemento que forma la raíz. Durante esta fase se desarrolla también el tejido periodontal y la corona comienza lentamente los movimientos de erupción. Una vez que se forman las tres cuartas partes de la raíz, aparece una fase de erupción rápida, que determina la salida del diente hasta que alcanza la oclusión (75, 79).

La formación completa del primer molar temporal ocurre sobre los 2,5 años y el segundo molar temporal alrededor de los 3 años. Los movimientos eruptivos activos comenzarán cuando los premolares sucesores inicien la formación de la raíz, entre los 5 y los 7 años, iniciando así la reabsorción de sus predecesores (75). En la figura 25 podemos observar la relación entre los molares temporales y los sucesores permanentes a los 7 y a los 9 años (75).



**Figura 25 :** Preparación anatómica de la mandíbula de un niño de 7 años (A) y un niño de 9 años (B), las cuáles muestran la relación entre las raíces de los dientes temporales (C, D, E) y los dientes permanentes (2, 3, 4,5, 6, 7) (75).

Haavikko en 1973 estudió la relación entre la reabsorción de los dientes temporales con la formación de sus correspondientes sucesores en 885 Ortopantomografías de niños de entre 2 y 13 años, y observaron (80):

- Una alta correlación entre la reabsorción de incisivos y caninos y la formación de sus sucesores, sin embargo observaron una correlación débil entre la reabsorción de los molares y la formación de los sucesores.
- Cuando se inicia la reabsorción de incisivos y caninos temporales, la raíz de

los sucesores está iniciando su formación o incluso se ha formado aproximadamente un cuarto.

- Cuando se inicia la reabsorción radicular de los molares temporales, los premolares tienen entre la mitad y tres cuartos de la corona formada.
- Cuando se completa la reabsorción de los dientes temporales, los sucesores permanentes tienen formada entre la mitad y tres cuartos de raíz (80).

El germen del segundo molar inferior está posicionado idealmente entre las raíces del segundo molar temporal inferior. Normalmente el trayecto eruptivo es guiado por las raíces de los molares temporales. Sin embargo una posición anormal del germen ó alteraciones de la trayectoria durante el desarrollo dentario y la erupción son bastante frecuentes (81).

Las rotaciones de los premolares sucesores a veces pueden dar lugar a reabsorción asimétricas de molares temporales (46). Las alteraciones en la trayectoria de premolares inferiores pueden clasificarse en dos grandes grupos (81):

- Alteraciones por una trayectoria eruptiva atípica del germen.
- Alteraciones por la presencia de obstáculos en la vía eruptiva, tales como: falta de espacio, molares anquilosados, quistes odontogénicos, presencia de supernumerarios u odontomas.

En la literatura se recoge que es más frecuente una inclinación de los gérmenes de los premolares inferiores hacia distal que hacia mesial. De hecho en un estadio inicial de desarrollo es muy frecuente encontrar una inclinación hacia distal de los gérmenes de premolares inferiores, y con los cambios propios del crecimiento, el germen va cambiando de una posición inclinada a una posición más vertical (82, 83). Wassersteins y cols. midieron la posición de los segundos premolares mandibulares a medida que erupcionaban y se desarrollaban y observaron que a medida que se desarrollan y erupcionan, estos van verticalizándose (83).

Esta corrección espontánea puede ser que no ocurra como tal. Puede ser que realmente no haya una reabsorción atípica pero en la imagen panorámica es lo que se observa. Nohadini y cols. en 2008 realizaron un estudio sobre la inclinación de la trayectoria eruptiva de premolares en radiografías panorámicas y laterales,

concluyendo que en la radiografía panorámica por la orientación del rayo con respecto a la arcada produce una mayor distorsión a la que son más susceptibles premolares y caninos. La inclinación mesiodistal de los premolares observada en las radiografías panorámicas se ve ampliamente influenciada por la posición buco-lingual de los mismos. Mientras que con técnicas en las que el rayo es perpendicular a la zona como en la lateral, no se ve afectada la inclinación mesiodistal. Se observó que un 18% de los niños con trayectorias eruptivas desviadas mesiodistalmente diagnosticadas con radiografía panorámica eran falsas (84).

### **1.3.6.-Reabsorción patológica de los dientes temporales**

La rizolisis de los dientes temporales así como la erupción de los dientes permanentes, pueden verse alterados, dando lugar a una reabsorción patológica. Las causas por las que este hecho fisiológico puede verse alterado son varias, como dientes permanentes impactados, patrón de erupción ectópico, presencia de supernumerarios o tumores odontogénicos, anquilosis del diente temporal o agenesia del diente permanente, tratamientos pulpares, necrosis pulpar, caries extensas no tratadas, grandes reconstrucciones y como consecuencia alterar la erupción de dientes permanentes (11, 46, 52, 57, 61).

Prove y cols. estudiaron el patrón de reabsorción de primeros y segundos molares temporales en radiografías panorámicas y observaron que el diente con mayor frecuencia de reabsorción asimétrica era el segundo molar superior después el primer molar temporal superior, en los que la raíz menos reabsorbida era la palatina. Los molares inferiores presentaron una frecuencia menor de reabsorciones patológicas, siendo el segundo molar temporal inferior el que presentaba mayor alteraciones en la rizolisis, sobre todo en la raíz distal (46). Alrededor de un 36% de los dientes mostraron una menor reabsorción en una de sus raíces. El primer molar inferior fue el que presentó una mayor simetría en la reabsorción, posiblemente esto sea por la mínima diferencia entre su tamaño y el de su sucesor permanente, minimizando las complicaciones asociadas a la exfoliación del primer molar temporal inferior. Las raíces del segundo molar temporal inferior son muy curvadas y divergentes y la

corona del sucesor permanente es más pequeña en comparación a la amplia distancia interradicular. Por lo tanto es poco probable que la reabsorción de las raíces sea uniforme. De modo que en los segundos molares temporales inferiores la reabsorción asimétrica ocurre en más de 1/3 de los casos.

Las porciones radiculares del diente temporal que no son reabsorbidas, quedan retenidas y pueden provocar fallos de erupción, erupciones ectópicas e incluso lesiones quísticas. Requiriendo tratamiento ortodóncico e intervenciones quirúrgicas.

Concluyen que excepto el primer molar temporal inferior, encuentran una elevada incidencia de reabsorciones asimétricas en los molares temporales durante el proceso de reabsorción fisiológica. (46).

#### 1.4.-Edad dentaria

En nuestra sociedad, debido a factores sociales y políticos, se ha incrementado la necesidad de desarrollar técnicas más exactas para la estimación de la edad, tanto en cadáveres como en individuos vivos. Debido a los conflictos bélicos, accidentes aéreos, grandes catástrofes naturales, el fenómeno de la inmigración, adopción infantil y aumento de la delincuencia entre jóvenes, etcétera, exigen la estimación de la edad (85, 86-89).

Para entender el concepto de edad, pasaremos a tres definiciones de este concepto que son imprescindibles tenerlas claras para entender los distintos métodos de medición de la edad.

- **Edad cronológica:** también llamada edad real, es la edad medida por el calendario sin tener en cuenta el periodo intrauterino.

- **Edad fisiológica:** puede ser utilizada para determinar el tiempo adecuado para un tratamiento médico y se relaciona con la edad cronológica para evaluar la normalidad del crecimiento. El desarrollo de un niño, es frecuentemente estudiado por medio de parámetros como la edad ósea, edad mental, edad vertebral, edad dentaria, edad cronológica, edad morfológica y aparición de los caracteres secundarios. La evaluación conjunta de estos indicadores proporciona una estimación de la edad biológica o fisiológica (90).

- **Edad dental,** está basada en los estadios de desarrollo de la dentición y los fenómenos que suceden después de su madurez. La edad dental puede determinarse por los cambios que ocurren durante toda la vida (90).

De acuerdo con Moorrees et al, la edad fisiológica en niños se estima mediante la maduración de uno o más sistemas tisulares. La dentición es uno de los cuatro sistemas estudiado, junto con el desarrollo óseo, los caracteres sexuales secundarios y la estatura o peso (91). Entre los métodos más utilizados para estimación de la edad en pacientes en crecimiento son la radiografía de muñeca. Éstas sirven para estimar la edad hasta los 16 años, ya que en el 90 % de las personas se produce la maduración

ósea de la muñeca a dicha edad. Otro método útil es estudiar la epífisis medial del cartílago clavicular mediante radiografías (92, 93). Sin embargo, estos métodos presentan algunos inconvenientes, teniendo en cuenta que la maduración ósea está muy influenciada por factores genéticos y ambientales (87-89). Por ello, la determinación de la edad mediante el desarrollo dental es interesante ya que la formación dentaria está controlada por genes y está menos influenciada por factores ambientales (93) aunque hay estudios que han constatado alteraciones en la formación dental, probablemente debido a factores exógenos. Sin embargo, hay evidencias de que el desarrollo dental está menos afectado que el desarrollo esquelético por la malnutrición, endocrinopatías y otros trastornos (92) y de ahí su utilidad para determinar la edad dentaria.

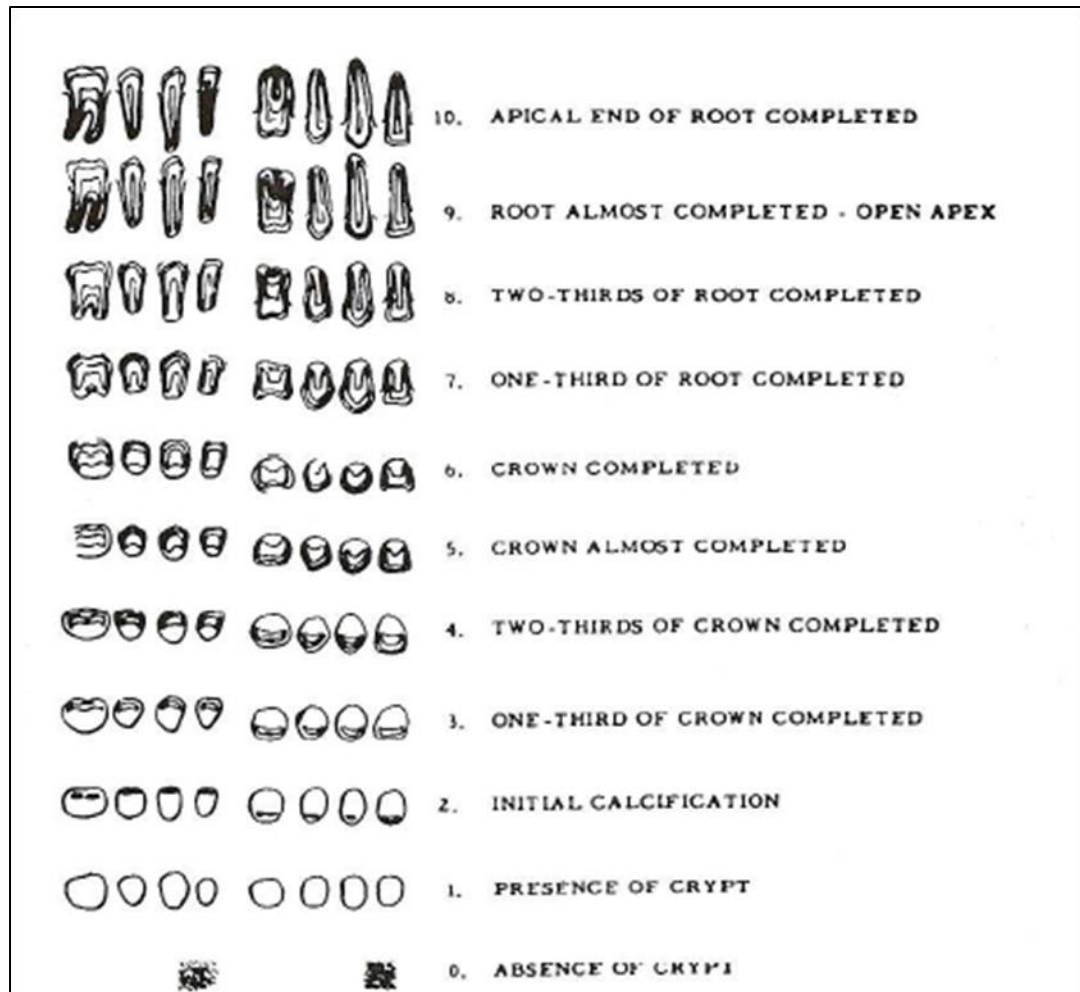
#### **1.4.1.- Métodos para determinar la edad dentaria en pacientes en crecimiento mediante el estudio de dientes permanentes**

##### **• Método de Nolla**

En 1960, Nolla CM desarrollo un método destinado a evaluar de forma detallada el desarrollo de la dentición permanente utilizando imágenes radiográficas. La muestra estudiada en la que basa sus resultados, consiste en una serie de radiografías orales pertenecientes a 25 niñas y 25 niños. Las radiografías estudiadas de cada paciente fueron radiografías laterales y radiografías intraorales oclusales mandibulares y maxilares y radiografías intraorales de los dientes posteriores. Se analizaron un total de 1746 radiografías en niñas y 1656 en niños. Se establecieron 10 estadios de maduración que irían desde el estadio 0 (no se aprecian signos de calcificación) al 10 (Cierre apical). Los estadios descritos son (Fig. 26) (94):

- 0.- Ausencia de cripta.
- 1.- Presencia de cripta.
- 2.- Calcificación inicial.
- 3.- 1/3 de corona completa
- 4.- 2/3 de corona completa.
- 5.- Corona casi completa.

- 6.- Corona completa.
- 7.- 1/3 de la raíz completa.
- 8.- 2/3 de la raíz completa.
- 9.- Raíz casi completa. Ápice abierto.
- 10.- Cierre apical completo.



**Figura 26:** Estadios de desarrollo según Nolla (94).

En aquellos casos en el que diente se encuentra entre dos estadios los autores recomiendan añadir una fracción aproximada de su estadio de desarrollo:

- 0,2 si el estadio del diente estudiado es ligeramente superior al estadio más próximo sin llegar a la mitad entre este estadio y el siguiente.
- 0,5 si el diente se encuentra entre dos estadios.
- 0,7 si el desarrollo del diente es ligeramente inferior al estadio siguiente.

El autor describe, a partir de los datos obtenidos, curvas y tablas de maduración en las que se especifican las edades de aparición de los diferentes estadios en cada uno de los dientes maxilares y mandibulares. De igual modo se describe un método para, a partir del análisis del desarrollo dentario, obtener la edad dentaria del paciente. Para ello, define unas tablas a las que se transferirán los datos obtenidos a partir de la suma del estadio en que se encuentren los 7 dientes mandibulares izquierdos, los 7 dientes maxilares izquierdos o los 14 dientes maxilares y mandibulares izquierdos. La suma total de cada estadio se transferirá a una tabla lo que permitirá obtener la edad aproximada del individuo (94).

Numerosos autores han utilizado este método en sus investigaciones (95-97), En España, en el año 2000, Bolaños et al analizaron 525 ortopantomografías de 262 niños y 263 niñas de Granada, de edades comprendidas entre 3,00 y 14,83 años, aplicando este método. Los resultados obtenidos fueron que este método proporcionaba una buena aproximación a la edad cronológica. La predicción era más precisa para niños y niñas de menos de 10 años (96).

#### • **Método de Moorrees, Fanning y Hunt**

Moorrees y cols, en 1963, elaboraron un método basado en la maduración dental de diez dientes permanentes (los incisivos centrales y laterales maxilares y ocho dientes mandibulares). Los autores diferenciaban 14 estadios de desarrollo, desde el inicio de formación de la cúspide hasta el cierre apical completo. La determinación del estadio se realizaría sobre radiografías periapicales en incisivos y con telerradiografías laterales de cráneo en los sectores mandibulares, ayudados por los esquemas orientativos propuestos por los autores. Los estadios de desarrollo que describen son (91):

- 1.- Formación inicial de las cúspides (Ci)
- 2.- Coalescencia de las cúspides (Cco)
- 3.- Contorno cuspídeo completo (Coc).
- 4.- 1/2 Corona completa (Cr.1/2).
- 5.- 3/4 Corona completos (Cr.3/4).

- 6.- Corona completa (Cr.c).
- 7.- Formación inicial de la raíz (Ri).
- 8.- Formación inicial de la furca (Cl.i).
- 9.- Longitud radicular 1/4 (R1/4).
- 10.- Longitud radicular 1/2 (R1/2).
- 11.- Longitud radicular 3/4 (R3/4).
- 12.- Longitud radicular completa (Rc).
- 13.- 1/2 Cierre apical (A1/2).
- 14.- Cierre apical completo (Ac)

Para la realización de este estudio se examinaron 134 radiografías periapicales de niños y niñas de Ohio (EEUU) para analizar el desarrollo de los incisivos. Para el estudio de la dentición mandibular utilizaron 246 telerradiografías laterales de cráneos de 246 niños. En función de los datos obtenidos se elaboran una serie de gráficas que establecen las edades de aparición de las diferentes fases de desarrollo de cada uno de los dientes analizados, diferenciando entre niños y niñas (91).

#### • **Método Haavikko**

Haavikko y cols realizaron un estudio basado en ortopantomografías obtenidas de 615 niños y 547 niñas finlandesas, de edades entre 2 y 21 años, en el que aplicaron el sistema propuesto por Moorrees. A partir de estos datos elaboraron un sistema derivado del de Moorrees y cols. al que eliminan dos estadios, quedando un total de 12 fases de desarrollo (seis relacionados con la formación de la corona y seis con la formación de la raíz) (98). Un tiempo después, esta autora aplicó su método para analizar la posibilidad de hacer estimaciones fiables de la edad dentaria usando sólo unos pocos dientes. En base a los resultados obtenidos recomendaba estudiar los dientes 11, 43, 44, 46 desde el nacimiento hasta los 9 años y el 43, 13, 44, 47 de los 10 años en adelante (99). Encontramos numerosas investigaciones en las que se aplica este método, entre ellas las publicadas por Reventlid y cols. (100), Maber y cols. (95), o Butti y cols. (101).

**• Método de Liliequist y Lundberg**

Liliequist y Lundberg, en 1971, (102) describen otro sistema para estudiar la maduración dentaria, el cual se basa en el análisis de los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos en radiografías panorámicas. Se determina el desarrollo de cada diente en base a siete estadios de desarrollo. En este método, los criterios para diferenciar cada estadio así como la puntuación otorgada a cada estadio son iguales, independientemente del diente analizado. Tras determinar el estadio en que se encuentra cada diente se sumará la puntuación obtenida en los siete dientes mandibulares izquierdos. A través de estas puntuaciones se hará una estimación de la edad en base a rangos de edades. Este método ha sido utilizado por autores como Crossner y cols. (103), Hägg y cols. (104) o Reventlid y cols.(100) en sus estudios.

**• Método de Demirjian y cols.**

Estos autores plantearon, en 1973, un método para analizar la maduración dentaria, así como el cálculo de la edad dentaria (105).

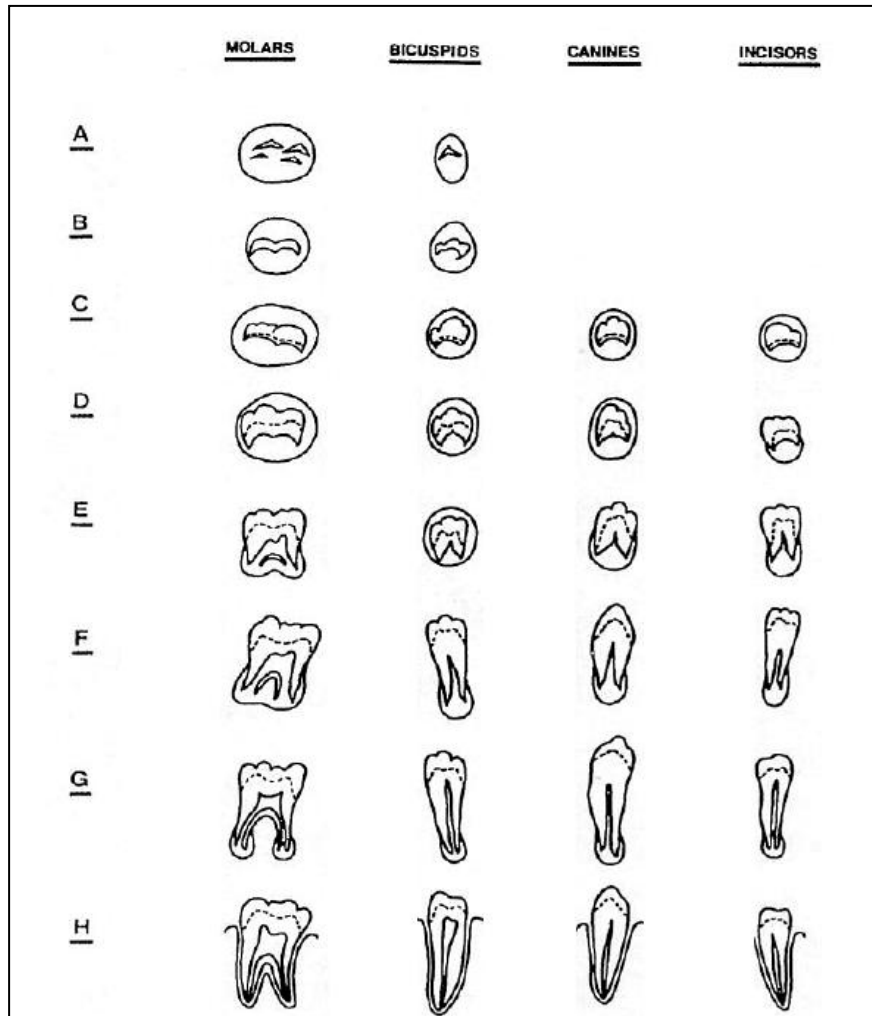
Para su estudio, la muestra constaba de un total de 2928 radiografías panorámicas de 1446 niños y de 1482 niñas de origen franco-canadiense (padres y abuelos) de entre 2 y 20 años. Los autores seleccionaron radiografías de niños sanos sin alteraciones del desarrollo y con la dentición permanente completa. Los autores defienden el uso de radiografías panorámicas, frente a las radiografías periapicales usadas previamente en estudios de análisis de la maduración dentaria, ya que son más sencillas de realizar que las radiografías intraorales en niños pequeños, la radiación es menor y la imagen de la región mandibular sufre menos distorsiones. Afirman que, a pesar de que se produce una elongación de entre un 3 y 10% en la región mandibular, esto no supone un inconveniente ya que el sistema propuesto para determinar el estadio de maduración dentaria se basa en criterios de forma (105).

Las radiografías fueron analizadas por cuatro examinadores calibrados, los cuáles determinaban el estadio de maduración de cada uno de los siete dientes mandibulares izquierdos, siguiendo siempre el mismo orden de distal a mesial y a ojo desnudo.

Describieron ocho estadios de maduración dentaria, yendo desde el inicio de la calcificación (Estadio A) al cierre del ápice radicular (Estadio H). Establecieron unos criterios escritos muy precisos describiendo cada estadio y apoyaron la descripción con dibujos esquemáticos, aunque en la valoración primaran siempre los criterios escritos.

Los estadios propuestos fueron (Fig. 27):

- Estadio 1: inicio de la calcificación.
- Estadio 2: calcificación de 1/3 de la corona.
- Estadio 3: calcificación de 2/3 de la corona.
- Estadio 4: calcificación de toda la corona.
- Estadio 5: calcificación de 1/3 de la raíz.
- Estadio 6: calcificación de 2/3 de la raíz.
- Estadio 7: calcificación de 3/4 de la raíz.
- Estadio 8: calcificación de toda la raíz, cierre del ápice.



**Figura 27:** Estadios de desarrollo según Demirjian (105).

A partir del estudio de las radiografías panorámicas, los autores construyeron unas tablas de maduración y percentiles de maduración dentaria. Estas tablas y percentiles relacionaban cada estadio de cada diente con una edad de aparición concreta, lo que permitió elaborar un sistema, a partir del cual, se analizaban los siete dientes permanentes mandibulares izquierdos, dándole a cada diente una puntuación específica dependiendo del estadio en que se encontraba. Una vez obtenida la puntuación de cada diente, se sumaban las puntuaciones totales, las cuáles se trasladaban a la tabla de maduración específica según el sexo del niño, y se obtenía la edad dentaria del paciente en estudio (105). Posteriormente, estos autores, realizaron otro estudio en el cuál actualizaron y modificaron las tablas de maduración, en base a una ampliación de la muestra y nuevos datos (9). En la actualidad, es uno de los métodos más usado internacionalmente para la estimación de la edad dentaria.

### • Método de Kullman

Han sido varios los autores (106-109) que propugnan métodos de análisis de desarrollo dentario únicamente basados en el desarrollo del tercer molar en radiografías panorámicas, para posteriormente calcular la edad en adolescentes y adultos jóvenes. Se establecen siete estadios de desarrollo que se resumen en figura 28.



**Figura 28:** Estadios de desarrollo, según Kullman y cols., para el tercer molar. Tomado de Olze 2005 (109).

Trabajos sobre determinación de la edad dentaria en base a la calcificación de terceros molares hay muchos en la literatura, pero no pasaremos a analizarlos, ya que se usan sobre todo para pacientes de entre 19-21 años, lo cual no entra dentro de los objetivos de este trabajo.

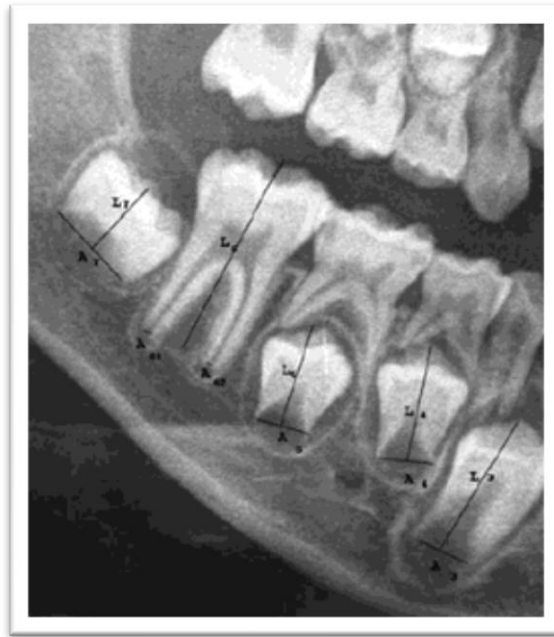
### • Método de Cameriere

Propone un método basado en el análisis del desarrollo de los ápices de los siete dientes mandibulares izquierdos, para posteriormente calcular la edad cronológica.

Se tendrán en cuenta aquellos dientes que tengan el ápice cerrado ( $N_0$ ). A continuación, se mide la distancia entre las caras internas del ápice (93):

- Uniradiculares ( $A_i$ ;  $i=1, \dots, 5$ )
- Multiradiculares: se suman las dos distancia de cada raíz ( $A_i$ ;  $i=6, 7$ )

Para compensar las posibles discrepancias debidas a la angulación y magnificación entre las radiografías, los autores normalizan las mediciones dividiéndolas entre la longitud radicular ( $L_i=1, \dots, 7$ ) (Fig. 29).



**Figura 29:** Mediciones realizadas por Cameriere y cols para determinar la maduración dentaria (93).

Finalmente, la maduración dentaria se evalúa usando las mediciones normalizadas de los siete dientes mandibulares izquierdos ( $x_i = A_i/L_i$   $i = 1, 2, \dots, 7$ ), la suma de los dientes con ápices abiertos ( $s$ ) y el número de dientes con el desarrollo radicular completo ( $N_0$ ), aplicando estos datos a una fórmula proporcionada por los autores (93).

#### • Método de Gustafson y Koch

Gustafson y Koch en 1974 (110) proponen un método de estudio de la maduración dentaria en radiografías panorámicas. Este método divide al desarrollo dentario en tres estadios en función de la formación dentaria y la emergencia clínica de cualquiera de los dientes del 4° y 2° cuadrantes (excluyendo los terceros molares). Se incluirán en el análisis aquellos dientes cuyo desarrollo coincida o esté próximo a los criterios descritos para cada uno de los estadios propuestos. El estadio de desarrollo de cada diente incluido se marca en un gráfico de coordenadas, en el cuál se especifican los valores de referencias diferenciados por sexos. Con ello, se calcula la edad dentaria usando una regla para marcar conjuntamente los estadios marcados. Este método está

basado en diversos estudios de diferentes partes del mundo. Ha sido aplicado por diversos autores como Crossner y cols (103), Hägg y cols (104).

#### **1.4.2.- Métodos para determinar la edad dentaria en pacientes en crecimiento mediante el estudio de dientes temporales.**

##### **• Método de Moorrees, Fanning y Hunt**

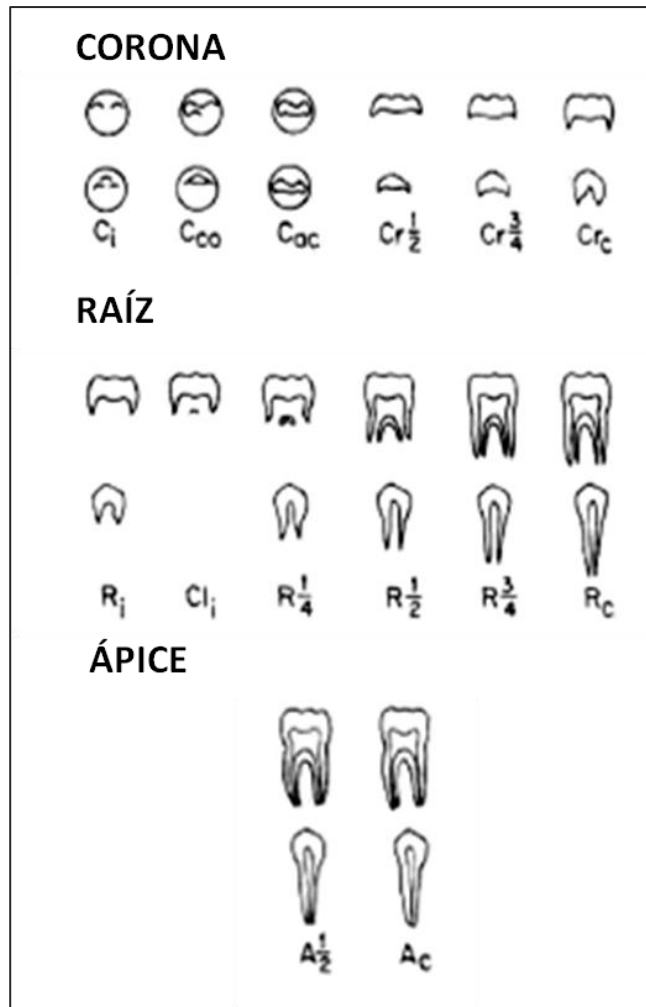
Son pocos los estudios realizados sobre dientes temporales para determinar la edad dentaria. Estos autores realizaron numerosos estudios sobre la formación, reabsorción de dientes temporales (11, 111) relacionada con la edad dentaria (112). En 1963, publicaron su estudio longitudinal realizado en radiografías extraorales de 136 niños y 110 niñas, realizadas desde el nacimiento hasta los 4 años de edad. Establecieron, junto con los estudios anteriores, 13 estadios de formación dentaria y 4 estadios de reabsorción del canino temporal y de los molares temporales mandibulares. Los estadios establecidos, con sus correspondientes códigos, fueron los siguientes (Fig. 30):

##### ESTADIOS DE FORMACIÓN DENTARIA (Fig. 30):

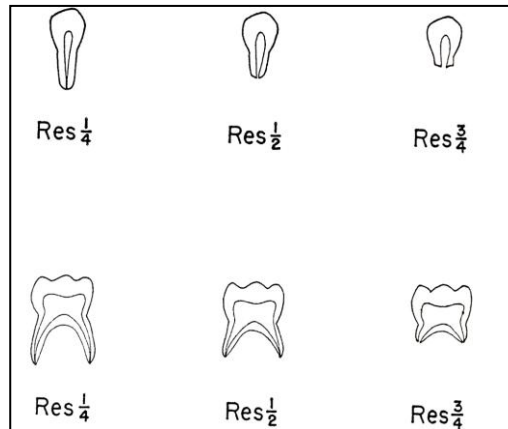
- Coalescencia de cúspides (Cco).
- Cúspides coronales completas (Coc).
- Mitad de la Corona completada ( $Cr_{1/2}$ ).
- 3/4 de la corona completados ( $Cr_{3/4}$ ).
- Corona Completa ( $Cr_c$ ).
- Inicio formación raíz ( $R_i$ ).
- Formación inicial de la furca ( $Cl_i$ ). Sólo presente en los molares..
- Longitud radicular de 1/4 ( $R_{1/4}$ ).
- Longitud radicular de 1/2 ( $R_{1/2}$ ).
- Longitud radicular de 3/4 ( $R_{3/4}$ ).
- Longitud radicular completa ( $R_c$ ).
- Mitad del ápice cerrado ( $A_{1/2}$ ).
- Ápice completamente cerrado ( $Ac$ ).

ESTADIOS DE REABSORCION (Fig. 31):

- Reabsorción radicular de 1/4 (Res 1/4).
- Reabsorción radicular de 1/2 (Res 1/2).
- Reabsorción radicular de 3/4 (Res 3/4).
- Exfoliación (Exf)



**Figura 30:** Estadios de formación de dientes temporales (112).



**Figura 31:** Estadios de reabsorción de dientes temporales (112).

Para estimar la edad dentaria, proponen una representación gráfica de la cronología de la formación y reabsorción radicular de los caninos y molares temporales. Distinguen gráficos correspondientes a la formación dentaria y por otro lado, gráficos correspondientes a la reabsorción radicular, distinguiendo por sexos y por dientes. Este método permite determinar la edad dentaria de un niño de entre 0 y 4 años (112).

#### • Liversidge, Dean y Molleson

Para estimar la edad dental se basaron en mediciones de la altura coronal y longitud total de dientes temporales y la altura coronal de incisivos, caninos y primer molar permanente de 63 niños londinenses de entre 0 y 5,4 años de edad, donde la edad de muerte era conocida. En base a sus mediciones establecen una serie de ecuaciones para estimar la edad dental del individuo (20).

#### • Nyström

Nyström y cols. en el año 2000, realizaron un estudio longitudinal sobre la cronología de la erupción de la dentición primaria, cuyo objetivo era relacionar la cronología de erupción con la edad dental en niños finlandeses. En su estudio proporcionan unas tablas que permiten estimar la edad en función de dientes temporales erupcionados. En base a estas tablas era posible la estimación del grado de

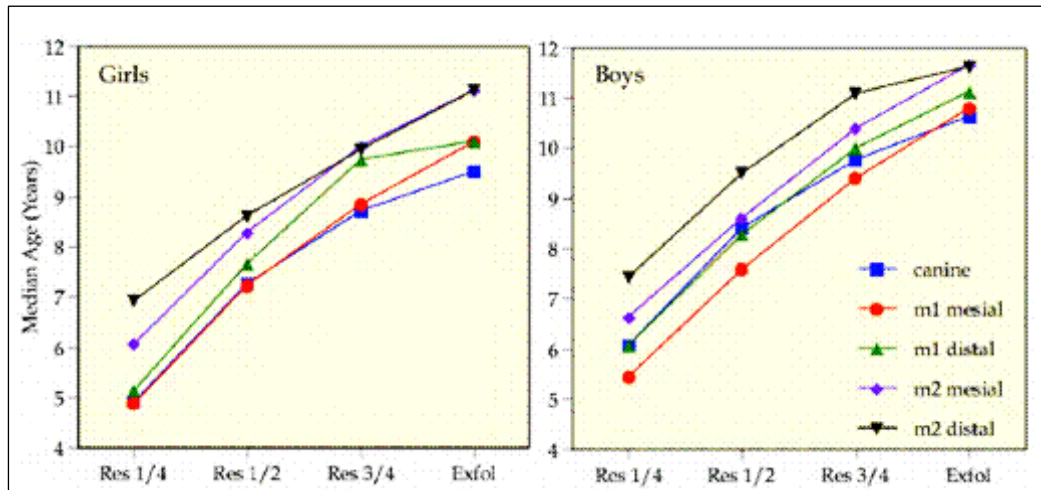
adelanto o retraso en el desarrollo dental si se conocía la edad del niño. En caso de no conocerse la edad cronológica, ésta podría ser estimada en base a las edades medias. Sin embargo, estos autores señalaban que observaron grandes variaciones entre niños, por ello, recomiendan que la estimación de la edad dentaria durante los primeros 2,5 años de vida de niño no podría basarse únicamente en el recuento de dientes temporales (113).

### • Harris

Debido a que en el estudio longitudinal sobre formación y reabsorción de dientes primarios realizado por Moorrees, Fanning y Hunt, los datos se presentan de forma gráfica, Harris consideró que era un impedimento para usarlos estadísticamente. Por ello convirtió los gráficos en tablas (Tabla 9) y también realizó unos gráficos más representativos (Gráfico 1) (114).

Stage	Girls		Boys	
	median	sd	median	sd
<b>Canine</b>				
Res $\frac{1}{4}$	4.93	0.45	6.08	0.55
Res $\frac{1}{2}$	7.26	0.65	8.41	0.74
Res $\frac{3}{4}$	8.73	0.76	9.79	0.84
Exfoliation	9.53	0.83	10.64	0.92
<b>First molar, mesial root</b>				
Res $\frac{1}{4}$	4.90	0.45	5.45	0.49
Res $\frac{1}{2}$	7.25	0.64	7.58	0.68
Res $\frac{3}{4}$	8.85	0.77	9.41	0.82
Exfoliation	10.12	0.87	10.79	0.93
<b>First molar, distal root</b>				
Res $\frac{1}{4}$	5.17	0.48	6.39	0.58
Res $\frac{1}{2}$	7.68	0.66	8.35	0.73
Res $\frac{3}{4}$	9.75	0.81	10.01	0.87
Exfoliation	10.12	0.87	10.79	0.93
<b>Second molar, mesial root</b>				
Res $\frac{1}{4}$	6.09	0.55	6.65	0.59
Res $\frac{1}{2}$	8.31	0.73	8.61	0.74
Res $\frac{3}{4}$	10.02	0.87	10.42	0.90
Exfoliation	11.13	0.96	11.67	1.00
<b>Second molar, distal root</b>				
Res $\frac{1}{4}$	6.95	0.62	7.45	0.65
Res $\frac{1}{2}$	8.61	0.76	9.51	0.82
Res $\frac{3}{4}$	9.95	0.87	11.08	0.95
Exfoliation	11.12	0.96	11.64	1.00

**Tabla 9:** Fracciones de reabsorción y exfoliación, según la media de edad y sexos (114).



**Gráfico 1:** Media de edad de reabsorción de dientes primarios (114).

La reabsorción radicular de los dientes temporales es un hecho fisiológico y conocer a la velocidad a la que se produce nos puede ayudar en nuestra práctica clínica, tanto en el diagnóstico, como en la toma de decisiones con respecto al tratamiento indicado en cada caso. Además, como las longitudes radiculares van disminuyendo conforme aumenta la edad, consideramos que la cronología de la reabsorción de dientes temporales podría ser útil para determinar el estado de maduración del paciente infantil. Hemos encontrado muchos estudios sobre la histología y etiopatogenia de la rizolisis pero pocos sobre el ritmo y las fases que se produce durante la reabsorción de dientes temporales. Uno de los pocos, es el realizado por E. Fanning que clasificaba la rizolisis en fracciones de reabsorción, pero es un estudio longitudinal donde se van haciendo secuencialmente radiografías para poder calcular la porción de raíz reabsorbida. Por todo lo anterior, nos planteamos la posibilidad de establecer un método para poder cuantificar la rizolisis en un momento determinado sin ser necesario tener múltiples radiografías previas.

## **2.-OBJETIVOS**

1. Determinar la altura coronal de primeros y segundos molares temporales inferiores izquierdos en ortopantomografías digitales de niños españoles de la Comunidad de Madrid de edades comprendidas entre los 4 y los 12 años.
2. Determinar la longitud radicular, tanto de la raíz mesial como de la distal, de primeros y segundos molares temporales inferiores izquierdos en ortopantomografías digitales de la misma muestra.
3. Calcular el ratio corono-radicular (RCR) entre la altura coronal y la longitud radicular, tanto de la raíz mesial como de la distal, de cada molar estudiado.
4. Analizar la altura coronal de cada molar en relación con el sexo y la edad cronológica de los niños a los que corresponden las ortopantomografías de la muestra.
5. Analizar las longitudes radiculares de cada molar en relación con el sexo y la edad cronológica de los niños a los que corresponden las ortopantomografías de la muestra.
6. Analizar las longitudes radiculares de cada molar en relación con el sexo y el estadio de desarrollo de Demirjian de los premolares sucesores y con la edad dentaria calculada en cada ortopantomografía.
7. Analizar el ratio corono-radicular de cada molar en relación con el sexo y la edad cronológica de los niños a los que corresponden las ortopantomografías de la muestra.
8. Analizar el ratio corono-radicular de cada molar en relación con el sexo y el estadio de desarrollo de Demirjian de los premolares sucesores y con la edad dentaria calculada en cada ortopantomografía.

### **3.-MATERIAL Y MÉTODO**

### 3.1.- Muestra

El universo de este estudio estuvo compuesto por historias clínicas provenientes todas ellas de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid (UCM) de los siguientes ámbitos:

- Magíster de Odontopediatría, dirigido por la Profa. Dra. Elena Barbería Leache.
- Asignaturas impartidas en la Licenciatura (Ortodoncia II, Odontopediatría y Clínica Odontológica Integrada Infantil) y en el Grado (Odontopediatría II, Ortodoncia II) del Departamento de Estomatología IV (Profilaxis, Odontopediatría y Ortodoncia).

Los registros habían sido solicitados con fines diagnósticos, ajenos a este estudio. Todos los tutores de los pacientes incluidos en este estudio consintieron la utilización de sus registros y datos personales mediante la cumplimentación de los preceptivos consentimientos informados (Anexos I y II).

Todas las historias clínicas fueron seleccionadas de forma aleatoria, en base a un muestreo no probabilístico de casos consecutivos.

Se revisaron un total de 1974 historias clínicas. De estas se seleccionaron aquellas que presentaran ortopantomografía digital, datos de filiación, datos procedentes de la anamnesis y de la exploración clínica.

La muestra de este estudio estuvo compuesta por radiografías panorámicas digitales pertenecientes a estas historias clínicas. Las radiografías panorámicas se seleccionaron en base a los siguientes criterios de inclusión y de exclusión.

### **3.1.1.- Criterios de inclusión:**

Radiografías panorámicas digitales:

- Pertenecientes a pacientes que no presentaran ninguna enfermedad sistémica ni ningún cuadro sindrómico o malformación congénita buco-facial.
- Pertenecientes a pacientes de edades comprendidas entre 4 y 12 años.
- Realizadas en la Facultad de Odontología de la UCM.
- Con calidad suficiente para la evaluación de los dientes en estudio.
- En las que estuvieran presente al menos uno de los dos molares temporales inferiores izquierdos.

### **3.1.2.-Criterios de exclusión:**

De este estudio se excluyeron las radiografías panorámicas que presentasen:

- Alteraciones dentarias que puedan afectar a la odontogénesis, como alteraciones en la dentina, esmalte, oligodoncia, dientes supernumerarios, taurodontismo, etc.
- Posible agenesia de algún diente mandibular izquierdo, excepto el tercer molar.
- Primeros y segundos molares temporales izquierdos con:
  - Desgaste dentario patológico, caries extensas, grandes reconstrucciones o grandes destrucciones coronales.
  - Patología pulpar o algún tratamiento pulpar.
  - Alteraciones morfológicas locales de la corona y/o raíz (como anomalías de tamaño, odontodisplasia regional, gemación, fusión, dens in dente, taurodontismo, fusión, concrecencia, dilaceración, molares con más de dos raíces).
  - Malposiciones en el plano vestíbulo lingual, de forma que la corona aparecía distorsionada y la raíz acortada.
  - Reabsorciones radiculares atípicas.
  - Los premolares sucesores con un patrón de erupción ectópica, alteraciones morfológicas o una posición rotada.

### 3.1.3.-Muestra seleccionada

En base a los criterios anteriores se seleccionó un total de 408 radiografías panorámicas digitales pertenecientes a 225 niños y 183 niñas de entre 4 y 12 años. La distribución de la muestra según la edad y el sexo se detalla en la tabla 10.

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	NIÑOS	NIÑAS	TOTAL
4/0-4/12	10	13	23
5/0-5/12	12	12	24
6/0-5/12	22	31	53
7/0-7/12	49	47	96
8/0-8/12	50	34	84
9/0-9/12	55	29	84
10/0-10/12	22	11	33
11/0-11/12	3	5	8
12/0-12/12	2	1	3
<b>TOTAL</b>	<b>225</b>	<b>183</b>	<b>408</b>

**Tabla 10:** Distribución de la muestra estudiada según rango de edad y el sexo.

### 3.2.-Material

El material empleado para la realización de este estudio estuvo compuesto por:

- Calibre de precisión de puntas finas, Dentaurem 042-751 modelo Zürcher, con una precisión de una décima de milímetro (Fig. 32).
- Un negatoscopio de sobremesa.
- Una ficha de recogida de datos correspondiente a cada ortopantomografía estudiada (Fig. 33).



**Figura 32:** Calibre de precisión de puntas finas.

**HOJA DE RECOGIDA DE DATOS**

NOMBRE Y APELLIDOS:

IDENTIFICACIÓN:

SEXO:

FECHA DE NACIMIENTO:

FECHA DE LA TOMA DE LA RADIOGRAFÍA:

EDAD (años/meses/días):

<b>Medidas de dientes temporales expresadas en mm</b>	<b>Altura coronal</b>	<b>Longitud raíz</b>
<b>Primer molar temporal (74)</b>		M: D:
<b>Segundo molar temporal (75)</b>		M: D:

**Estadio de desarrollo:**

31:

32:

33:

34:

35:

36:

37:

**EDAD DENTARIA:****Figura 33:** Ficha de recogida de datos.

### **3.3. -Método**

#### **3.3.1.-Examinadores**

El análisis de las radiografías fue llevado a cabo por dos examinadores. El primer examinador fue la doctoranda y el segundo fue una de las directoras de este estudio (Dra. Nuria Esther Gallardo López). Se realizó la calibración previa.

Para determinar la concordancia intra-examinador se midieron todos los parámetros (longitud radicular mesial y distal, altura coronal de primer y segundo molar temporal, estadio de desarrollo de los premolares sucesores y edad dentaria), en 36 radiografías panorámicas. El examinador realizó la segunda lectura sin conocer los datos obtenidos previamente y dos meses después de la primera.

Con el fin de obtener la concordancia inter-examinador, el segundo examinador evaluó 238 ortopantomografías, en las cuáles examinó 202 primeros molares temporales y 232 segundos molares temporales inferiores izquierdos. De ambos molares midió las alturas coronales, las longitudes radiculares y el estadio de desarrollo de los premolares sucesores y en base a sus mediciones calculó los RCRm y RCRd correspondientes. Además estimó la edad dentaria de 37 radiografías seleccionadas al azar. El segundo examinador no conocía los datos obtenidos por el primer examinador.

### 3.3.2.-Sistemática y criterios para el análisis de las radiografías

Para el análisis de las radiografías:

- Se estableció un máximo de 30 radiografías para valorar por sesión.
- La valoración se llevó a cabo en el mismo lugar, utilizando un negatoscopio de sobremesa y con luz ambiente.
- Se registraron los datos del niño o niña: Apellidos, nombre, fecha de nacimiento y fecha de realización de la radiografía.
- En aquellos casos en los que el niño disponía de más de una radiografía de fechas diferentes se anotaron cada una de ellas en fichas distintas.
- El examen de las radiografías se llevó a cabo a ojo desnudo, sin emplear ningún medio de aumento de la imagen. En primer lugar se midió el 75 comenzando por la altura coronal, la longitud radicular mesial, la longitud radicular distal y posteriormente se anotó el estadio de formación del premolar sucesor. Una vez medido el 75, se pasó a medir el 74 en el mismo orden. A continuación se anotó el estadio de formación de Dermijian de los 7 dientes inferiores izquierdos desde distal a mesial. En cada radiografía se llevó siempre el mismo orden. Con los datos anteriores se calculó la edad dentaria, el Ratio Corono-Radicular distal (RCRd) y el Ratio Corono-Radicular mesial (RCRm) del 75 y Ratio Corono-Radicular distal (RCRd) y Ratio Corono-Radicular mesial (RCRm) del 74.
- La anotación de los estadios de desarrollo se realizó, además de con letras, con números por motivos estadísticos.
- Cuando se había producido la reabsorción pero existía un extremo radicular apical completamente independiente, se realizó la medición sin tener en cuenta ese resto apical, siempre y cuando no existiese erupción ectópica del premolar sucesor.
- Cuando el premolar sucesor estaba en estadio de desarrollo 3 (c) o en estadios inferiores y estaba inclinado o posicionado hacía distal, si se evaluó la rizolisis ya que esta posición hacía distal en estadios iniciales de formación es normal (80, 82, 83).

- Si la reabsorción terminaba en forma de pico de flauta, se midió hasta el extremo más apical.
- Se consideró que un molar era no valorable y se anotó en la ficha de recogida de datos como NV. Se consideraron no valorables aquellos molares que presentasen:
  - 1.-Desgaste dentario patológico, caries extensas, grandes reconstrucciones o grandes destrucciones coronales.
  - 2.-Patología pulpar o algún tratamiento pulpar.
  - 3.-Alteraciones morfológicas locales de la corona y/o raíz (como anomalías de tamaño, odontodisplasia regional, gemación, fusión, dens in dente, taurodontismo, fusión, concrecencia, dilaceración, molares con más de dos raíces).
  - 4.-Malposiciones en el plano vestíbulo lingual, de forma que la corona aparecía distorsionada y la raíz acortada.
  - 5.-Reabsorciones radiculares atípicas.
  - 6.-Los premolares sucesores con un patrón de erupción ectópica, alteraciones morfológicas o una posición rotada.
  - 7.-Cuando no había signo de calcificación de la cripta ósea del premolar sucesor.

### **3.3.3.-Método para determinar la altura coronal**

Para medir las longitudes radiculares y las alturas coronales, nos hemos basado en los métodos de medición para dientes posteriores propuestos por Black (17) y Ash (10). Las mediciones propuestas por estos autores fueron realizadas sobre puntos anatómicos de los dientes. Puesto que algunos de estos puntos no son visibles radiográficamente, realizamos algunas modificaciones sobre estos métodos para aplicarlos a nuestro estudio.

Para determinar la altura coronal y la longitud radicular de cada molar, se localizó en primer lugar la unión amelocementaria o línea cervical, por mesial y distal de cada molar. Esta unión separa el esmalte de la corona anatómica del cemento de la raíz anatómica. Las coronas de los dientes temporales tienen una constricción muy marcada en el cuello, es decir está más marcada la corona con respecto a la raíz que en la dentición permanente, lo cual servirá para distinguir mejor radiográficamente la corona de la raíz. Esta línea no cambia en toda la vida (16).

Esta unión se consideró situada en el punto donde finaliza la convexidad de la corona y se inicia la línea del contorno externo de la raíz, tanto mesial como distal. En ese punto radiográficamente puede existir un cambio de radiolucidez ya que deja de observarse la radiopacidad muy marcada del esmalte para iniciarse la del cemento, de hecho en muchos casos, el punto de unión amelocementaria se observa como una pequeña zona radiolúcida (Fig. 34 y 35).



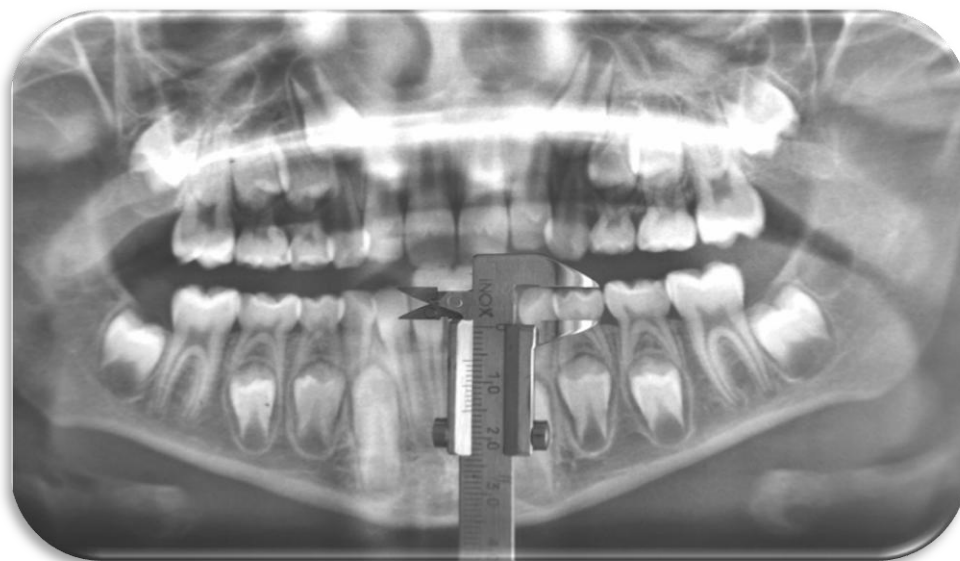
**Figura 34:** Imagen de una de las ortopantomografías pertenecientes a la muestra seleccionada para nuestro estudio.



**Figura 35:** Imagen ampliada de la ortopantomografía anterior, en la que se observa la unión amelocementaria por mesial (señalada con flechas verdes) y la unión amelocementaria por distal (señalada con flechas azules).

La altura coronal se midió desde la cresta de la cúspide o cúspides vestibulares hasta la línea formada de la unión amelocementaria por mesial y distal. En el primer molar fue medida desde la cúspide mesiovestibular, ya que ésta es la más alta. En el segundo molar, al tener las tres cúspides vestibulares la misma altura, se midió hasta el punto o puntos más altos de la superficie oclusal.

Para realizar la medición sobre la radiografía colocamos el mango del calibre paralelo al eje longitudinal del diente. Después situamos la rama inferior del calibre de forma que uniese los límites amelocementarios por distal y por mesial del molar y a continuación situamos la rama superior tangente al punto más alto de la superficie oclusal del molar (Fig. 36 y 37).



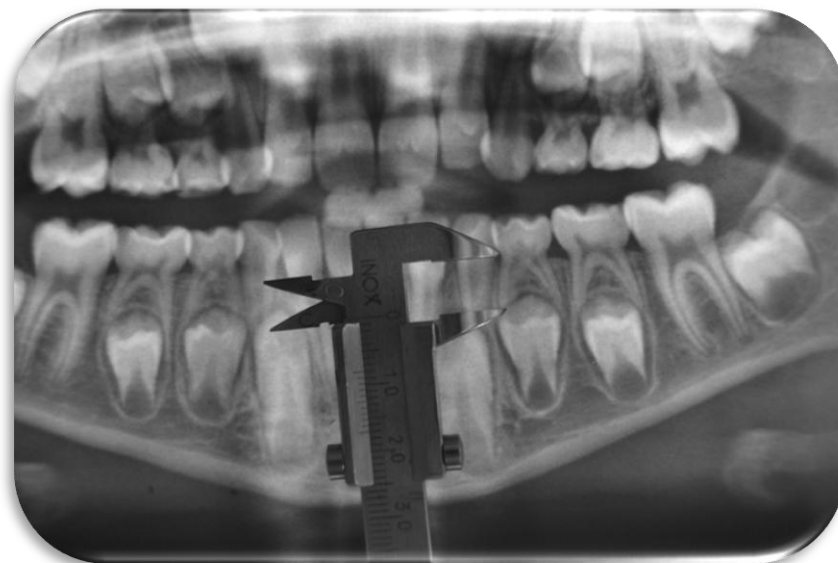
**Figura 36:** Método de medición de la altura coronal del primer molar temporal.



**Figura 37:** Método de medición de la altura coronal del segundo molar temporal.

### 3.3.4.-Método para determinar la longitud radicular

*-Longitud radicular mesial:* la medición se llevó a cabo situando una de las puntas del calibre en la unión amelocementaria por mesial y la otra punta en el extremo más apical de la raíz mesial observado en la radiografía en la línea externa de la raíz mesial (Fig. 38 y 39).



**Figura 38:** Método de medición de la longitud radicular mesial del primer molar temporal.



**Figura 39:** Método de medición de la longitud radicular mesial del segundo molar temporal.

**-Longitud radicular distal:** la medición se llevó a cabo situando una de las puntas del calibre en la unión amelocementaria por distal y la otra punta en el extremo más apical de la raíz distal observado en la radiografía en la línea externa de la raíz distal (Fig. 40 y 41).



**Figura 40:** Método de medición de la longitud radicular distal del primer molar temporal.



**Figura 41:** Método de medición de la longitud radicular distal del segundo molar temporal.

### 3.3.5.-Método de estimación del Ratio Corono-Radicular

Para obtener el Ratio Corono-Radicular (RCR) se dividió la longitud radicular de cada molar entre su altura coronal. En cada molar, se halló el ratio corono-radicular de la raíz mesial (RCRm) y el ratio corono-radicular de la raíz distal (RCRd).

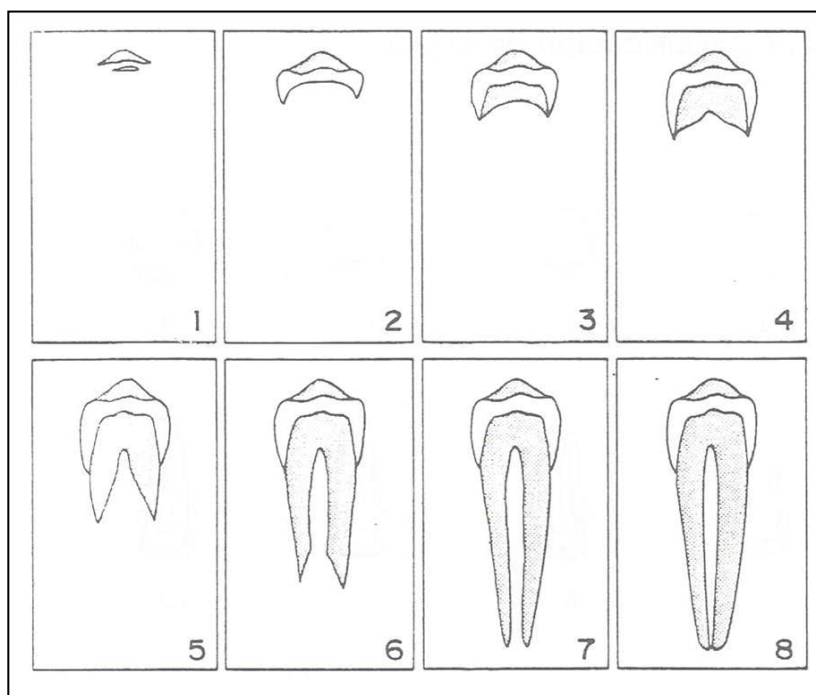
Por ejemplo: Si la altura coronal de un molar es 6, su longitud radicular mesial es de 7 y su longitud radicular distal es de 6,5:

$$\text{Ratio corono-radicular mesial (RCRm)} = \frac{7}{6} = 1,16$$

$$\text{Ratio corono-radicular distal (RCRd)} = \frac{6,5}{6} = 1,08$$

### 3.3.6.-Método de estimación del desarrollo de los premolares sucesores

Para la determinación del estadio de desarrollo de los premolares sucesores se utilizó el método propuesto por Demirjian (Fig. 42) (9, 105). Se establecieron los estadios de desarrollo según las directrices que se mencionan en el apartado siguiente.



**Figura 42:** Esquema de los estadios de desarrollo propuesto por Demirjian (105).

### **3.3.7.-Método de estimación de la edad dentaria (Método de Demirjian)**

En todas las radiografías analizadas, se calculó la edad dentaria del paciente según el método de Demirjian.

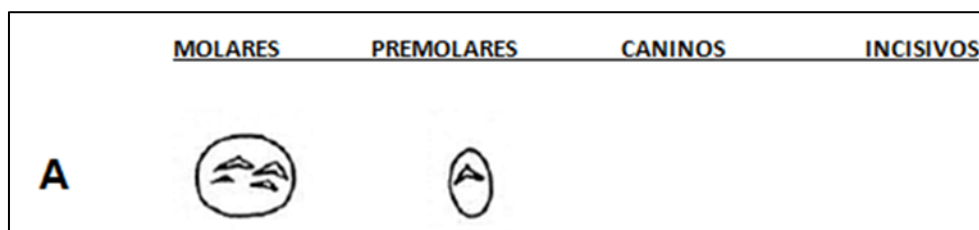
#### **a) Determinación del estadio de desarrollo**

Para determinar la edad dentaria, en primer lugar se determinó el estadio de desarrollo de los 7 dientes mandibulares izquierdos. Demirjian y cols. establecen 8 fases o estadios descritos y dibujados mediante esquemas (Fig.43-50). Se establece distinción entre dientes uni y multirradiculares (9, 105).

##### *Criterios Generales:*

- La valoración de cada diente se realizó consultando los criterios descritos y los esquemas para cada estadio.
- Se ponderarán con mayor valor los criterios escritos sobre los esquemas.
- Para determinar el estadio en que se encuentra un diente nos regiremos por:  
Si únicamente hay 1 criterio escrito: el diente deberá cumplir dicho criterio.  
Si hay 2 criterios: es suficiente con que se cumpla el primer criterio.  
Si hay 3 criterios: deben cumplirse los dos primeros.
- En todos los casos debe comprobarse que cumple los criterios del estadio anterior.
- En casos límite se asignará el estadio más bajo.

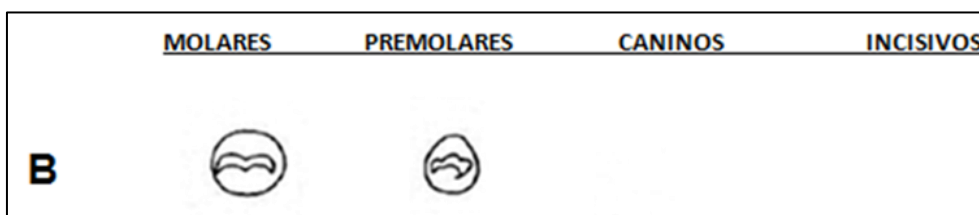
Demirjian establece la nomenclatura de los diferentes estadios con letra, nosotros, por motivos estadísticos, hemos añadido un número a cada estadio para facilitar el manejo posterior de los datos.

**-Estadio A (1)****Figura 43:** Estadio de desarrollo A según Demirjian (105).

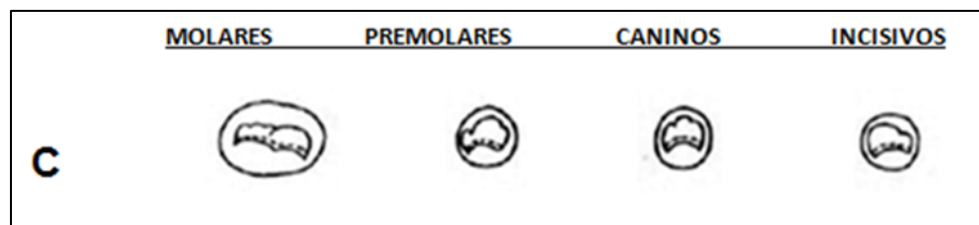
a.-Puede verse la calcificación, con forma de cono, de una o varias cúspides en la parte superior de la cripta.

En los multirradiculares, no hay fusión entre los puntos de calcificación.

En los unirradiculares, no se ha calcificado todo el borde incisal.

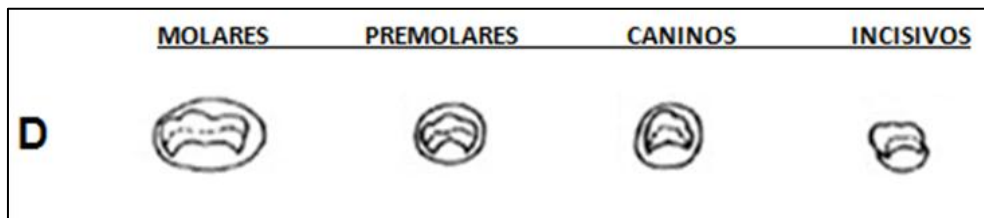
**-Estadio B (2)****Figura 44:** Estadio de desarrollo B según Demirjian (105).

a.-Se observa fusión de los puntos de calcificación de una o varias cúspides delineando completamente el contorno de la superficie oclusal o borde incisal.

**-Estadio C (3)****Figura 45:** Estadio de desarrollo C según Demirjian (105).

- a.-Se ha completado la formación del esmalte de la superficie oclusal y se aprecia la extensión de esmalte hacía cervical.
- b.-Puede verse el comienzo del depósito de dentina.
- c.-El contorno de la cámara pulpar presenta una forma curvada hacia el borde oclusal.

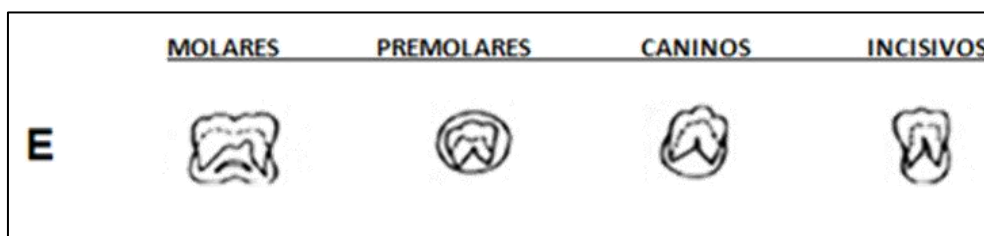
**-Estadio D (4)**



**Figura 46:** Estadio de desarrollo D según Demirjian (105).

- a.-Puede observarse la formación de la corona dentaria hasta la unión amelocementaria.
- b.-El borde superior de la cámara pulpar se observa:
  - En los dientes unirradiculares, con una forma claramente curva, cóncava hacía cervical, y con el cuerno pulpar visible como el pico de un paraguas.
  - En los dientes multirradiculares, la cámara pulpar adopta una forma trapezoidal.
- c.-Una espícula marca el comienzo de la formación de la raíz.

**-Estadio E (5)**



**Figura 47:** Estadio de desarrollo E según Demirjian (105).

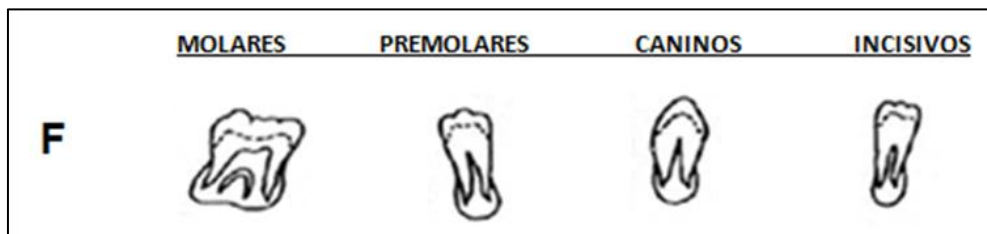
Dientes unirradiculares:

- a.-Las paredes de la cámara pulpar se observan como líneas rectas rotas por la presencia de un cuerno pulpar más marcado que en el estadio anterior.
- b.-La longitud de la raíz es menor que la altura de la corona.

Molares:

- a.-Se visualiza la formación inicial de la bifurcación radicular. Se aprecia como una estructura calcificada de forma semilunar.
- b.-La longitud de la raíz es menor que la altura coronal.

**-Estadio F (6)**



**Figura 48:** Estadio de desarrollo E según Demirjian (105).

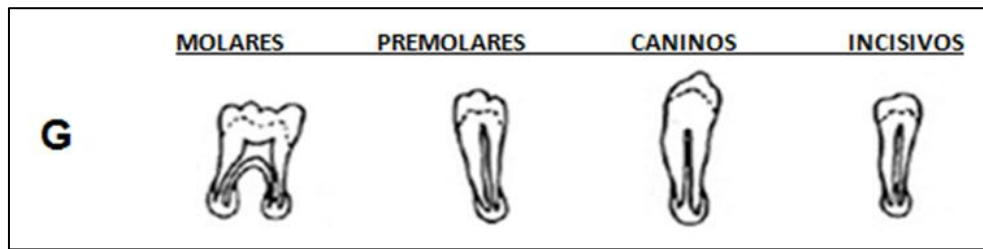
Dientes unirradiculares:

- a.-Las paredes de la cámara pulpar forman un triángulo isósceles. La parte final de la raíz termina en forma de embudo.
- b.-La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura coronal.

Molares:

- a.-La zona de la bifurcación se ha desarrollado más, por lo que las raíces están definidas y terminan en forma de embudo.
- b.-La longitud de la raíz es igual o mayor que la altura coronal.

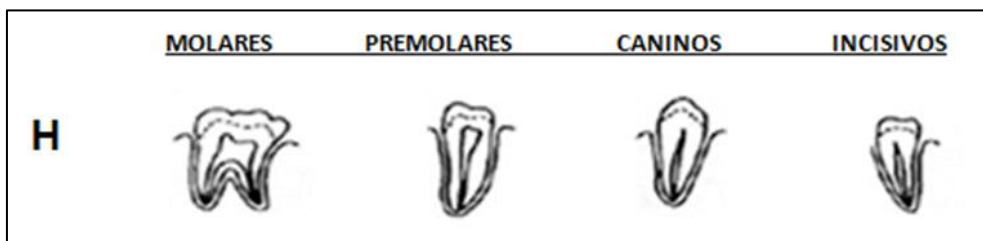
**-Estadio G (7)**



**Figura 49:** Estadio de desarrollo E según Demirjian (105).

a.-Las paredes del conducto radicular son paralelas y el ápice está todavía abierto. En los molares está abierto el ápice de la raíz distal.

**-Estadio H (8)**



**Figura 50:** Estadio de desarrollo E según Demirjian (105).

a.-El ápice del diente está totalmente cerrado.

b.-La membrana periodontal tiene una anchura uniforme alrededor de toda la raíz.

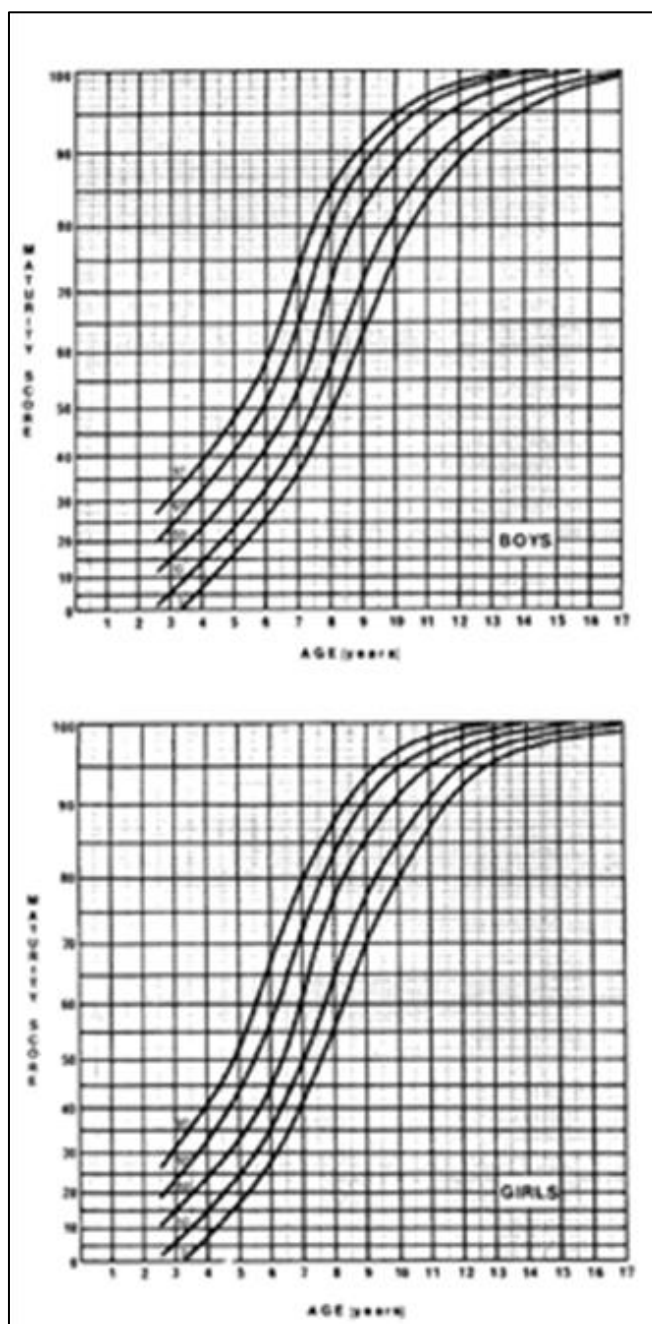
### a) Determinación edad dentaria

Para calcular la edad dentaria, en primer lugar, se debe determinar el estadio de maduración de cada uno de los dientes mandibulares izquierdos (excluyendo el tercer molar). Posteriormente se transforma ese estadio en un número u otro (dependiendo del sexo) que se indica en la Tabla 11. Se suman esos números de los siete dientes obteniéndose una puntuación total.

<b><u>Niños</u></b>									
<b>Diente</b>	<b>Estadio</b>								
	<b>0</b>	<b>A (1)</b>	<b>B (2)</b>	<b>C(3)</b>	<b>D (4)</b>	<b>E (5)</b>	<b>F (6)</b>	<b>G (7)</b>	<b>H(0)</b>
<b>3.7 (M<sub>2</sub>)</b>	0.0	1,7	3,1	5,4	8,6	11,4	12,4	12,8	13,6
<b>3.6(M<sub>1</sub>)</b>				0,0	5,3	7,5	10,3	13,9	16,8
<b>3.5(PM<sub>2</sub>)</b>	0.0	1,5	2,7	5,2	8,0	10,8	12,0	12,5	13,2
<b>3.4(PM<sub>1</sub>)</b>		0	4	6,3	9,4	13,2	14,9	15,5	16,1
<b>3.3 (C)</b>				0,0	4,0	7,8	10,1	11,4	12
<b>3.2 (I<sub>2</sub>)</b>				0,0	2,8	5,4	7,7	10,5	13,2
<b>3.1 (I<sub>1</sub>)</b>				0,0	4,3	6,3	8,2	11,2	15,1
<b><u>Niñas</u></b>									
<b>Diente</b>	<b>Estadio</b>								
	<b>0</b>	<b>A (1)</b>	<b>B (2)</b>	<b>C(3)</b>	<b>D (4)</b>	<b>E (5)</b>	<b>F (6)</b>	<b>G (7)</b>	<b>H(0)</b>

**Tabla 11:** Puntuaciones para los estadios de maduración según Demirjian en niños y niñas, para 7 dientes.

Esa puntuación total se llevará a un gráfico (Gráfico 2) en el que existen diferentes curvas de maduración, correspondientes a los distintos percentiles (diferenciadas entre niños y niñas) o bien esa puntuación se llevará a una tabla de conversión que corresponderá con los datos de maduración del percentil 50, a partir de las cuáles se obtiene la edad dentaria del niño (Tabla 12) o niña (Tabla 13).



**Gráfico 2:** Gráfico de percentiles de maduración dentaria para 7 dientes (9).

<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>
<b>3,0</b>	12,4	<b>7,0</b>	46,7	<b>11,0</b>	92,0	<b>15,0</b>	97,6
3,1	12,9	7,1	48,3	11,1	92,2	15,1	97,7
3,2	13,5	7,2	50,0	11,2	92,5	15,2	97,8
3,3	14,0	7,3	52,0	11,3	92,7	15,3	97,8
3,4	14,5	7,4	54,0	11,4	92,9	15,4	97,9
3,5	15,0	7,5	56,8	11,5	93,1	15,5	98,0
3,6	15,6	7,6	59,6	11,6	93,3	15,6	98,1
3,7	16,2	7,7	62,5	11,7	93,5	15,7	98,2
3,8	17,0	7,8	66,0	11,8	93,7	15,8	98,2
3,9	17,6	7,9	69,0	11,9	93,9	15,9	98,3
<b>4,0</b>	18,2	<b>8,0</b>	71,6	<b>12,0</b>	94,0	<b>16,0</b>	98,4
4,1	18,9	8,1	73,5	12,1	94,2		
4,2	19,7	8,2	75,1	12,2	94,4		
4,3	20,4	8,3	76,4	12,3	94,5		
4,4	21,0	8,4	77,7	12,4	94,6		
4,5	21,7	8,5	79,0	12,5	94,8		
4,6	22,4	8,6	80,2	12,6	95,0		
4,7	23,1	8,7	81,2	12,7	95,1		
4,8	23,8	8,8	82,0	12,8	95,2		
4,9	24,6	8,9	82,8	12,9	95,4		
<b>5,0</b>	25,4	<b>9,0</b>	83,6	<b>13,0</b>	95,6		
5,1	26,2	9,1	84,3	13,1	95,7		
5,2	27,0	9,2	85,0	13,2	95,8		
5,3	27,8	9,3	85,6	13,3	95,9		
5,4	28,6	9,4	86,2	13,4	96,0		
5,5	29,5	9,5	86,7	13,5	96,1		
5,6	30,3	9,6	87,2	13,6	96,2		
5,7	31,1	9,7	87,7	13,7	96,3		
5,8	31,8	9,8	88,2	13,8	96,4		
5,9	32,6	9,9	88,6	13,9	96,5		
<b>6,0</b>	33,6	<b>10,0</b>	89,0	<b>14,0</b>	96,6		
6,1	34,7	10,1	89,3	14,1	96,7		
6,2	35,8	10,2	89,7	14,2	96,8		
6,3	36,9	10,3	90,0	14,3	96,9		
6,4	38,0	10,4	90,3	14,4	97,0		
6,5	39,2	10,5	90,6	14,5	97,1		
6,6	40,6	10,6	91,0	14,6	97,2		
6,7	42,0	10,7	91,3	14,7	97,3		
6,8	43,6	10,8	91,6	14,8	97,4		
6,9	45,1	10,9	91,8	14,9	97,5		

**Tabla 12:** Conversión de puntuación a edad dentaria en Niños (9).

<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Edad</b>	<b>Puntuación</b>
<b>3,0</b>	13,7	<b>7,0</b>	51,0	<b>11,0</b>	94,5	<b>15,0</b>	99,2
3,1	14,4	7,1	52,9	11,1	94,7	15,1	99,3
3,2	15,1	7,2	55,5	11,2	94,9	15,2	99,4
3,3	15,8	7,3	57,8	11,3	95,1	15,3	99,4
3,4	16,6	7,4	61,0	11,4	95,3	15,4	99,5
3,5	17,3	7,5	65,0	11,5	95,4	15,5	99,6
3,6	18,0	7,6	68,0	11,6	95,6	15,6	99,6
3,7	18,8	7,7	71,8	11,7	95,8	15,7	99,7
3,8	19,5	7,8	75,0	11,8	96,0	15,8	99,8
3,9	20,3	7,9	77,0	11,9	96,2	15,9	99,9
<b>4,0</b>	21,0	<b>8,0</b>	78,8	<b>12,0</b>	96,3	<b>16,0</b>	100,0
4,1	21,8	8,1	80,2	12,1	96,4		
4,2	22,5	8,2	81,2	12,2	96,5		
4,3	23,2	8,3	82,2	12,3	96,6		
4,4	24,0	8,4	83,1	12,4	96,7		
4,5	24,8	8,5	84,0	12,5	96,8		
4,6	25,6	8,6	84,8	12,6	96,9		
4,7	26,4	8,7	85,3	12,7	97,0		
4,8	27,2	8,8	86,1	12,8	97,1		
4,9	28,0	8,9	86,7	12,9	97,2		
<b>5,0</b>	28,9	<b>9,0</b>	87,2	<b>13,0</b>	97,3		
5,1	29,7	9,1	87,8	13,1	97,4		
5,2	30,5	9,2	88,3	13,2	97,5		
5,3	31,3	9,3	88,8	13,3	97,6		
5,4	32,1	9,4	89,3	13,4	97,7		
5,5	33,0	9,5	89,8	13,5	97,8		
5,6	34,0	9,6	90,2	13,6	98,0		
5,7	35,0	9,7	90,7	13,7	98,1		
5,8	36,6	9,8	91,1	13,8	98,2		
5,9	37,0	9,9	91,4	13,9	98,3		
<b>6,0</b>	38,0	<b>10,0</b>	91,8	<b>14,0</b>	98,3		
6,1	39,1	10,1	92,1	14,1	98,4		
6,2	40,2	10,2	92,3	14,2	98,5		
6,3	41,3	10,3	92,6	14,3	98,6		
6,4	42,5	10,4	92,9	14,4	98,7		
6,5	43,9	10,5	93,2	14,5	98,8		
6,6	45,2	10,6	93,5	14,6	98,9		
6,7	46,7	10,7	93,7	14,7	99,0		
6,8	48,0	10,8	94,0	14,8	99,1		
6,9	49,5	10,9	94,2	14,9	99,1		

**Tabla 13:** Conversión de puntuación a edad dentaria en Niñas (9).

### 3.3.8.-Método de Análisis estadístico

El análisis de los resultados se realizó utilizando el paquete estadístico SPSS versión 19.0 para Windows.

Los métodos estadísticos utilizados fueron:

-Coeficiente de Correlación Intraclase, para evaluar la concordancia intra e inter-examinador.

-Estadística descriptiva de las medidas tomadas para la obtención de las medias, las desviaciones típicas, la medida máxima y la medida mínima, segmentando la muestra según edad cronológica, edad dentaria y según el estadio de formación del premolar.

-Estadística analítica:

*-T de Student* para estudiar si existían diferencias con respecto al sexo en las variables estudiadas.

*-T de Student* para determinar si existen diferencias entre la raíz mesial y distal de cada molar, segmentando la muestra según el estadio de formación del premolar sucesor.

*-Coeficiente de correlación de Pearson* para ver como varía cada variable estudiada con respecto al resto de variables.

## **4.-RESULTADOS**

#### 4.1.-Composición y características de la muestra

La muestra final estuvo compuesta de 408 radiografías panorámicas digitales pertenecientes a 225 niños y 183 niñas de entre 4 y 12 años (Tabla 10). Se midieron 723 molares, 322 eran primeros molares temporales inferiores izquierdos y 401 eran segundos molares inferiores izquierdos. De los 322 primeros molares, 177 eran de niños (54,96%) y 145 eran de niñas (45,04%) (Tabla 14). De los 401 segundos molares temporales, 221 eran de niños (55,11%) y 180 eran de niñas (44,89%) (Tabla 15). Se estimó el estadio de formación del premolar sucesor y se calculó la edad dentaria de cada una de las radiografías seleccionadas.

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	TOTAL		NIÑOS		NIÑAS	
	n	%	n	%	n	%
4/0-4/12	23	7,14	10	3,10	13	4,03
5/0-5/12	20	6,21	11	3,40	9	2,80
6/0-6/12	45	13,98	19	5,90	26	8,07
7/0-7/12	81	25,15	39	12,11	42	13,04
8/0-8/12	65	20,20	42	13,04	23	7,14
9/0-9/12	62	19,25	42	13,04	20	6,21
10/0-10/12	21	6,52	13	4,03	8	2,48
11/0-11/12	4	1,24	1	0,31	3	0,93
12/0-12/12	1	0,31	0	0	1	0,31
<b>TOTAL</b>	<b>322</b>	<b>100</b>	<b>177</b>	<b>54,96</b>	<b>145</b>	<b>45,04</b>

**Tabla 14:** Distribución por edad y sexo del primer molar temporal

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	TOTAL		NIÑOS		NIÑAS	
	n	%	n	%	n	%
4/0-4/12	23	5,73	10	2,5	13	3,23
5/0-5/12	24	5,9	12	2,99	12	2,99
6/0-6/12	52	12,9	21	5,23	31	7,73
7/0-7/12	95	23,6	48	11,97	47	11,72
8/0-8/12	81	20,2	49	12,21	32	7,98
9/0-9/12	82	20,4	54	13,46	28	6,98
10/0-10/12	33	8,2	22	5,48	11	2,74
11/0-11/12	8	2,199	3	0,74	5	1,22
12/0-12/12	3	0,75	2	0,5	1	0,24
<b>TOTAL</b>	<b>401</b>	<b>100</b>	<b>221</b>	<b>55,11</b>	<b>180</b>	<b>44,89</b>

Tabla 15: Distribución por edad y sexo del segundo molar temporal.

#### 4.2.-Concordancia interobservador e intraobservador: Coeficiente de correlación intraclase

Para el análisis de la fiabilidad interobservador e intraobservador en las mediciones, evaluamos si existía concordancia con el Coeficiente de correlación intraclase, para cada parámetro medido (Tabla 16 y 17).

		Coeficiente de Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Significación
			Límite inferior	Límite superior	
<b>Edad dentaria</b>		0,989	0,978	0,994	0,000
<b>74</b>	<b>Altura coronal</b>	0,977	0,962	0,985	0,000
	<b>Longitud raíz mesial</b>	0,985	0,980	0,989	0,000
	<b>Longitud raíz distal</b>	0,981	0,986	0,994	0,000
<b>Estadio desarrollo 34</b>		0,979	0,973	0,984	0,000
<b>75</b>	<b>Altura coronal</b>	0,954	0,933	0,968	0,000
	<b>Longitud raíz mesial</b>	0,917	0,890	0,937	0,000
	<b>Longitud raíz distal</b>	0,370	0,186	0,512	0,000
<b>Estadio desarrollo 35</b>		0,947	0,932	0,959	0,000

**Tabla 16:** Concordancia Interobservador. Coeficiente de correlación intraclase para cada parámetro medido, con los límites superior e inferior con un intervalo de confianza del 95%.

La Concordancia Interobservador fue mayor de 0,9, en todos los parámetros medidos excepto para la longitud de la raíz distal del 75, que fue de 0,370. Por lo que la Concordancia para la mayoría de los parámetros analizados fue excelente, sin embargo la concordancia interobservador para la raíz distal del 75 fue regular (Tabla 16).

		Coeficiente de Correlación intraclase	Intervalo de confianza 95%		Significación
			Límite inferior	Límite superior	
<b>Edad dentaria</b>		0,943	0,889	0,971	0,000
<b>74</b>	<b>Altura coronal</b>	0,992	0,981	0,996	0,000
	<b>Longitud raíz mesial</b>	0,992	0,985	0,996	0,000
	<b>Longitud raíz distal</b>	0,996	0,991	0,998	0,000
<b>Estadio desarrollo 34</b>		0,992	0,983	0,996	0,000
<b>75</b>	<b>Altura coronal</b>	0,855	0,439	0,945	0,000
	<b>Longitud raíz mesial</b>	0,968	0,936	0,984	0,000
	<b>Longitud raíz distal</b>	0,963	0,926	0,981	0,000
<b>Estadio desarrollo 35</b>		0,974	0,948	0,987	0,000

**Tabla 17:** Concordancia Intrabservador. Coeficiente de correlación intraclase para cada parámetro medido, con los límites superior e inferior con un intervalo de confianza del 95%.

La concordancia intraobservador fue excelente en todos los parámetros, ya que fue mayor de 0,75.

### 4.3.-Alturas coroneales

#### 4.3.1.-Altura coronal del 74

La altura coronal media para el primer molar temporal fue de 6,38 mm, oscilando entre 4,2 y 8 mm en la muestra total (Tabla 18). Para niños la altura media de dicho molar fue de  $6,43 \pm 0,64$  mm oscilando las alturas entre 4,2 y 8 mm, sin embargo para las niñas la altura media fue de  $6,32 \pm 0,70$  mm, siendo la altura mínima de 4,7 mm y la máxima de 8 mm (Tabla 19).

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	n	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	23	4,9	7,0	6,02	0,63
5/0 - 5/12	20	5,0	7,5	6,30	0,68
6/0 - 6/12	45	5,0	8,0	6,38	0,70
7/0 - 7/12	81	4,7	7,5	6,42	0,68
8/0 - 8/12	65	4,2	7,5	6,40	0,61
9/0 - 9/12	62	4,7	8,0	6,49	0,72
10/0 - 10/12	21	4,7	7,8	6,25	0,75
11/0 - 11/12	4	5,5	7,0	6,10	0,70
12/0 - 12/12	1	7,1	7,1	7,10	---

**Tabla 18:** Altura coronal del primer molar temporal (74) en la muestra total, expresadas en milímetros.

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	NIÑOS				NIÑAS			
	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	MEDIA	DE	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	5,2	6,8	5,99	0,47	4,9	7,0	6,05	0,75
5/0 - 5/12	5,1	7,5	6,42	0,71	5,0	7,2	6,16	0,65
6/0 - 6/12	5,5	8,0	6,38	0,61	5,0	7,9	6,39	0,77
7/0 - 7/12	5,1	7,5	6,43	0,64	4,7	7,5	6,41	0,62
8/0 - 8/12	4,2	7,3	6,47	0,55	4,9	7,5	6,27	0,69
9/0 - 9/12	5,2	8,0	6,51	0,69	4,7	8,0	6,48	0,80
10/0 - 10/12	5,0	7,8	6,49	0,76	4,7	6,6	5,88	0,60
11/0 - 11/12	5,5	5,5	5,50	-	5,6	7,0	6,30	0,70
12/0 - 12/12	-	-	-	-	7,1	7,1	7,10	-

**Tabla 19:** Altura coronal del primer molar temporal (74) en niños y niñas, expresadas en milímetros (DE: Desviación Estándar).

#### 4.3.2.-Altura coronal del 75

La altura coronal media para el segundo molar temporal fue de 7,51 mm, oscilando entre 5 y 10 mm en la muestra total (Tabla 20). Para niños la altura media de dicho molar fue de  $7,65 \pm 0,96$  oscilan, las alturas entre 5 y 10 mm, sin embargo para las niñas la altura media fue de  $7,44 \pm 0,73$ , siendo la altura mínima de 5,6 mm y la máxima de 9,3 mm (Tabla 21).

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	n	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	23	5,0	8,7	6,92	0,98
5/0 - 5/12	24	6,5	9,0	7,51	0,78
6/0 - 6/12	52	5,8	9,0	7,49	0,76
7/0 - 7/12	95	6,0	9,2	7,61	0,75
8/0 - 8/12	81	5,6	9,2	7,58	0,69
9/0 - 9/12	82	6,0	10,0	7,61	1,17
10/0 - 10/12	33	6,0	9,2	7,77	0,87
11/0 - 11/12	4	6,8	8,6	7,58	0,61
12/0 - 12/12	1	7,0	8,0	7,57	0,51

Tabla 20: Altura coronal del segundo molar temporal (75) en la muestra total, expresadas en milímetros.

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	NIÑOS				NIÑAS			
	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	MEDIA	DE	ALTURA MÍNIMA	ALTURA MÁXIMA	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	5,0	8,7	6,83	1,14	5,7	8,5	6,99	0,88
5/0 - 5/12	6,5	9,0	7,62	0,95	6,6	8,2	7,40	0,61
6/0 - 6/12	6,3	9,0	7,40	0,74	5,8	9,0	7,55	0,77
7/0 - 7/12	6,0	9,2	7,69	0,82	6,0	8,9	7,52	0,67
8/0 - 8/12	5,9	9,2	7,79	0,64	5,6	8,7	7,27	0,65
9/0 - 9/12	6,0	10,0	7,63	1,33	6,0	9,3	7,57	0,80
10/0 - 10/12	6,4	9,2	7,99	0,81	6,0	8,8	7,32	0,83
11/0 - 11/12	6,8	8,0	7,23	0,67	7,3	8,6	7,78	0,54
12/0 - 12/12	7,0	7,7	7,35	0,49	8,0	8,0	8,00	-

Tabla 21: Altura coronal del segundo molar temporal (75) en niños y niñas, expresadas en milímetros (DE: Desviación Estándar).

#### 4.4.-Longitudes radiculares

##### 4.4.1.-Longitud radicular del 74 clasificada en función de la edad cronológica

La longitud radicular del 74, tanto de la raíz mesial como de la raíz distal, va decreciendo conforme aumenta la edad, siendo en la mayoría de los casos más larga la raíz mesial que la distal, en todas las edades y en ambos sexos (Tablas 22 y 23). Sin embargo, esta disminución de las raíces conforme aumenta la edad no ocurre en las niñas de 9 a 10 años, donde se observa un ligero aumento de las mediciones de la raíz mesial y distal.

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	n	RAIZ	LONGITUD MÍNIMA	LONGITUD MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	23	MESIAL	6,3	11,6	9,25	1,44
		DISTAL	5,6	12,2	8,50	1,46
5/0 - 5/12	20	MESIAL	6,6	12,0	9,46	1,68
		DISTAL	5,9	11,0	8,66	1,29
6/0 - 6/12	45	MESIAL	4,2	12,5	8,74	1,56
		DISTAL	3,5	10,6	8,10	1,43
7/0 - 7/12	81	MESIAL	3,0	12,5	8,16	1,87
		DISTAL	2,0	12,0	7,77	1,62
8/0 - 8/12	65	MESIAL	0,5	10,6	7,09	1,80
		DISTAL	0,5	10,4	6,85	1,69
9/0 - 9/12	62	MESIAL	0,1	9,9	5,91	2,18
		DISTAL	1,5	9,7	5,73	2,02
10/0 - 10/12	21	MESIAL	0,2	9,5	5,60	2,45
		DISTAL	0,3	10,7	5,52	2,41
11/0 - 11/12	4	MESIAL	3	7,2	5,08	2,18
		DISTAL	1,5	7,2	4,57	2,81
12/0 - 12/12	1	MESIAL	8,0	8,0	8,0	-
		DISTAL	6,3	6,3	6,3	-

**Tabla 22:** Longitud radicular del 74 de la muestra total, expresada en milímetros, clasificada según la edad cronológica

RANGO DE EDAD CRONOLOGICA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE	n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	10	7,8	11,4	9,19	1,29	13	6,3	11,6	9,30	1,60
	D		6,9	12,2	9,03	1,60		5,6	10,6	8,17	1,28
5/0 - 5/12	M	11	6,6	12,0	9,42	1,90	9	7,4	11,4	9,51	1,49
	D		7,0	11,0	8,78	1,31		5,9	10,1	8,51	1,34
6/0 - 6/12	M	19	4,2	12,5	8,80	2,02	26	6,9	11,0	8,70	1,17
	D		3,5	10,2	8,11	1,61		6,0	10,6	8,09	1,31
7/0 - 7/12	M	39	5,2	12,3	8,71	1,66	42	3,0	12,5	7,65	1,92
	D		5,0	10,6	8,15	1,37		2,0	12,0	7,41	1,76
8/0 - 8/12	M	42	0,5	10,6	7,31	1,88	23	2,8	9,6	6,67	1,60
	D		0,5	10,4	7,02	1,77		3,1	9,8	6,55	1,53
9/0 - 9/12	M	42	2,3	9,9	6,38	1,90	20	0,0	9,0	4,91	2,43
	D		1,5	9,7	6,05	1,99		1,5	8,4	5,06	2,03
10/0 - 10/12	M	13	2,0	8,2	5,78	1,68	8	0,2	9,5	5,31	3,49
	D		3,0	7,9	5,62	1,46		0,3	10,7	5,36	3,59
11/0 - 11/12	M	1	7,2	7,2	7,20	-	3	3,0	6,7	4,37	2,03
	D		7,2	7,2	7,20	-		1,5	6,7	3,70	2,69
12/0 - 12/12	M	0	-	-	-	-	1	8,0	8,0	8,00	-
	D		-	-	-	-		6,3	6,3	6,30	-

**Tabla 23:** Longitud radicular del 74, expresadas en milímetros, clasificada según la edad cronológica, en niños y en niñas (M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.4.2.-Longitud radicular del 74 clasificada en función del estadio de desarrollo del 34

La longitud radicular del 74 va disminuyendo conforme va aumentando el estadio de desarrollo de Demirjian, siendo siempre la raíz mesial más larga que la distal, tanto en niños como en niñas, en todos los estadios de desarrollo excepto en el último estadio medido, es decir el estadio G (7) donde ambas raíces miden igual. De los estadios B al D la longitud radicular del 74 se mantiene más constante (Tablas 24 y 25).

ESTADIO DESARROLLO 34	n	RAIZ	LONGITUD MÍNIMA	LONGITUD MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
A (1)	0	MESIAL	-	-	-	-
		DISTAL	-	-	-	-
B (2)	5	MESIAL	8,0	11,0	9,32	1,11
		DISTAL	7,3	11,0	8,78	1,41
C (3)	28	MESIAL	6,3	11,9	9,42	1,54
		DISTAL	5,6	12,2	8,91	1,38
D (4)	61	MESIAL	6,0	12,5	9,13	1,58
		DISTAL	6,0	10,6	8,33	1,20
E(5)	147	MESIAL	2,3	12,3	7,57	1,66
		DISTAL	1,5	12,0	7,27	1,64
F (6)	79	MESIAL	0,0	9,6	5,65	2,21
		DISTAL	0,5	9,5	5,46	1,99
G (7)	2	MESIAL	0,3	2,2	1,25	1,34
		DISTAL	0,3	2,2	1,25	1,34
H (8)	0	MESIAL	-	-	-	-
		DISTAL	-	-	-	-

**Tabla 24:** Longitud radicular del 74, expresada en milímetros, clasificada según el estadio de desarrollo del 34.

ESTADIO DESARROLLO 34	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	LONG MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE	n	LONG MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE
A (1)	M	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	D		-	-	-	-		-	-	-	-
B (2)	M	3	8,0	11,0	9,53	1,50	2	9,0	9,0	9,00	0,00
	D		7,3	11,0	9,00	1,87		7,9	9,0	8,45	0,78
C (3)	M	16	7,5	11,9	9,49	1,46	12	6,3	11,6	9,33	1,69
	D		7,7	12,2	9,25	1,21		5,6	10,6	8,46	1,53
D (4)	M	33	6,9	12,5	9,25	1,51	28	6,0	12,5	9,00	1,69
	D		6,0	10,6	8,40	1,28		6,5	10,3	8,24	1,13
E (5)	M	79	2,3	12,3	7,66	1,73	68	4,3	11,0	7,46	1,59
	D		1,5	10,4	7,29	1,69		3,7	12,0	7,25	1,59
F (6)	M	46	0,5	9,4	5,86	1,89	33	0,0	9,6	5,37	2,60
	D		0,5	9,5	5,65	1,74		0,7	9,0	5,20	2,29
G (7)	M	0	-	-	-	-	2	0,3	2,2	1,25	1,34
	D		-	-	-	-		0,3	2,2	1,25	1,34
H (8)	M	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	D		-	-	-	-		-	-	-	-

**Tabla 25:** Longitud radicular del 74, expresadas en milímetros, clasificada según el estadio de formación del 34, en niños y en niñas (M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.4.3.-Longitud radicular del 74 clasificada en función de la edad dentaria

La longitud radicular del 74, clasificada según la edad dentaria, también va disminuyendo conforme ésta aumenta. En todas las edades dentarias la raíz mesial fue mayor que la raíz distal, excepto para las niñas de 10 años cuya longitud mesial fue de 4,26 mm y la distal de 4,49 mm (Tablas 26 y 27).

RANGO DE EDAD DENTARIA	n	RAIZ	LONGITUD MÍNIMA	LONGITUD MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	8	MESIAL	6,7	11,6	9,74	1,59
		DISTAL	5,6	11,0	8,61	1,61
5/0 - 5/12	14	MESIAL	6,3	11,9	9,37	1,72
		DISTAL	6,6	12,2	9,13	1,68
6/0 - 6/12	16	MESIAL	7,8	11,4	9,76	1,11
		DISTAL	6,9	10,1	8,98	0,87
7/0 - 7/12	108	MESIAL	4,7	12,5	8,62	1,60
		DISTAL	4,6	12,0	8,00	1,39
8/0 - 8/12	94	MESIAL	2,2	10,9	7,25	1,67
		DISTAL	3,0	10,8	7,03	1,62
9/0 - 9/12	46	MESIAL	0,0	9,40	5,95	1,95
		DISTAL	1,5	9,30	5,77	1,93
10/0 - 10/12	23	MESIAL	0,2	9,00	4,97	2,49
		DISTAL	0,3	9,00	5,07	2,21
11/0 - 11/12	11	MESIAL	0,5	7,50	4,33	2,12
		DISTAL	0,5	5,50	3,87	1,80
12/0 - 12/12	2	MESIAL	6,7	8,20	7,45	1,06
		DISTAL	6,3	6,70	6,50	0,28

**Tabla 26:** Longitud radicular del 74, expresadas en milímetros, clasificada según la edad dentaria.

RANGO DE EDAD DENTARIA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE	n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	2	9,6	11,0	10,30	0,99	6	6,7	11,6	9,52	1,83
	D		8,7	11,0	9,85	1,63		5,6	9,0	8,12	1,47
5/0 - 5/12	M	8	7,5	11,9	9,59	1,73	6	6,3	10,6	9,08	1,83
	D		7,3	12,2	9,50	1,72		6,6	10,6	8,63	1,64
6/0 - 6/12	M	7	7,8	11,4	9,31	1,37	9	9,0	11,4	10,11	0,78
	D		6,9	9,6	8,76	0,91		7,8	10,1	9,14	0,84
7/0 - 7/12	M	48	6,0	12,5	9,01	1,62	60	4,7	12,5	8,31	1,53
	D		4,6	10,6	8,23	1,45		5,9	12,0	7,83	1,32
8/0 - 8/12	M	63	2,2	10,9	7,50	1,76	31	4,3	9,6	6,72	1,34
	D		3,0	9,8	7,19	1,62		3,7	10,8	6,70	1,59
9/0 - 9/12	M	30	2,5	9,4	6,23	1,64	16	0,0	8,9	5,41	2,41
	D		1,5	9,3	6,08	1,75		1,5	8,4	5,21	2,18
10/0 - 10/12	M	14	2,0	7,8	5,42	1,64	9	0,2	9,0	4,26	3,43
	D		2,8	7,9	5,42	1,56		0,3	9,0	4,49	2,97
11/0 - 11/12	M	4	0,5	7,5	5,00	3,08	7	2,2	6,0	3,93	1,49
	D		0,5	5,2	3,98	2,32		1,5	5,5	3,81	1,64
12/0 - 12/12	M	1	8,2	8,2	8,20	-	1	6,7	6,7	6,70	-
	D		6,3	6,3	6,30	-		6,7	6,7	6,70	-

**Tabla 27:** Longitud radicular del 74, expresadas en milímetros, clasificada según la edad dentaria, en niños y en niñas (M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.4.4.-Longitud radicular del 75 clasificada en función de la edad cronológica

La longitud radicular media del 75 va disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica. Esa disminución progresiva la observamos en la longitud radicular media. De los 4 a los 6 años se suele mantener estable la longitud radicular media, siendo a partir de los 8 cuando se observa la mayor disminución, tanto en niños como en niñas (Tabla 28 y 29).

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	n	RAIZ	LONGITUD MÍNIMA	LONGITUD MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	23	MESIAL	8,0	13,0	10,43	1,46
		DISTAL	7,6	13,0	10,35	1,39
5/0 - 5/12	24	MESIAL	8,0	12,6	10,41	1,26
		DISTAL	7,5	12,0	10,28	1,18
6/0 - 6/12	52	MESIAL	7,2	12,6	10,18	1,29
		DISTAL	7,4	12,7	10,25	1,20
7/0 - 7/12	95	MESIAL	6,0	14,0	9,97	1,61
		DISTAL	6,4	13,0	9,78	1,47
8/0 - 8/12	81	MESIAL	5,0	12,9	9,13	1,62
		DISTAL	5,5	13,0	9,09	1,46
9/0 - 9/12	82	MESIAL	0,0	12,5	8,17	2,24
		DISTAL	0,0	12,0	8,06	2,22
10/0 - 10/12	33	MESIAL	3	12,4	7,54	2,57
		DISTAL	1,9	12,3	7,74	2,44
11/0 - 11/12	4	MESIAL	4,2	10,5	7,30	1,87
		DISTAL	4,8	12,0	7,66	2,03
12/0 - 12/12	1	MESIAL	5,0	9,8	7,27	2,41
		DISTAL	5,0	8,8	6,90	1,90

**Tabla 28:** Longitud radicular del 75 de la muestra total, expresada en milímetros, clasificada según la edad cronológica.

RANGO DE EDAD CRONOLOGICA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE	n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	10	8,0	13,0	10,41	1,42	13	8,2	13,0	10,45	1,54
	D		9,0	13,0	10,44	1,20		7,6	13,0	10,27	1,56
5/0 - 5/12	M	12	8,0	12,1	10,32	1,56	12	9,4	12,6	10,50	0,94
	D		7,5	12,0	10,23	1,56		9,4	11,5	10,33	0,69
6/0 - 6/12	M	21	7,2	12,6	10,16	1,39	31	7,9	12,5	10,19	1,24
	D		7,9	12,7	10,32	1,17		7,4	12,3	10,21	1,24
7/0 - 7/12	M	48	7,0	13,5	10,10	1,36	47	6,0	14,0	9,84	1,83
	D		7,2	12,8	9,82	1,33		6,4	13,0	9,73	1,61
8/0 - 8/12	M	49	6,5	12,9	9,38	1,48	32	5,0	12,1	8,75	1,79
	D		6,5	13,0	9,39	1,31		5,5	12,0	8,65	1,58
9/0 - 9/12	M	54	0,0	12,5	8,36	2,45	28	4,5	10,5	7,80	1,77
	D		0,0	12,0	8,30	2,45		4,8	10,5	7,60	1,65
10/0 - 10/12	M	22	4,6	12,4	8,11	2,27	11	3,0	10,4	6,41	2,87
	D		4,4	12,3	8,43	1,86		1,9	10,0	6,37	2,93
11/0 - 11/12	M	3	5,7	10,5	8,00	2,41	5	4,2	8,4	6,92	1,64
	D		7,2	12,0	8,93	2,66		4,8	8,4	6,90	1,31
12/0 - 12/12	M	2	5,0	7,0	6,00	1,41	1	9,8	9,8	9,80	.
	D		5,0	7,0	6,00	1,41		8,8	8,8	8,80	.

**Tabla 29:** Longitud radicular del 75, expresada en milímetros, clasificada según la edad cronológica, en niños y en niñas (M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.4.5.-Longitud radicular del 75 clasificada en función del estadio de desarrollo del 35

La longitud radicular del 75 va disminuyendo conforme aumenta el estadio de desarrollo del sucesor, manteniéndose constante de los estadios A al E. En todos los estadios, la longitud radicular mesial es más larga que la distal, pero a partir del estadio F vemos como se igualan las longitudes e incluso es mayor la raíz distal (Tablas 30 y 31).

ESTADIO DESARROLLO 35	n	RAIZ	LONGITUD MÍNIMA	LONGITUD MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
A (1)	5	MESIAL	8,2	11,5	10,16	1,23
		DISTAL	7,6	11,5	9,98	1,48
B (2)	22	MESIAL	8,0	13,0	10,93	1,30
		DISTAL	8,0	13,0	10,86	1,21
C (3)	32	MESIAL	8,0	12,8	10,35	1,35
		DISTAL	7,3	12,7	10,26	1,23
D (4)	139	MESIAL	6,2	14,0	10,03	1,32
		DISTAL	7,2	13,0	9,93	1,25
E(5)	128	MESIAL	5,6	12,9	9,14	1,68
		DISTAL	5,0	13,0	9,06	1,59
F (6)	70	MESIAL	3,0	12,1	7,00	2,13
		DISTAL	1,9	12,0	7,08	2,05
G (7)	2	MESIAL	5,0	6,9	5,95	1,34
		DISTAL	6,5	6,9	6,70	0,28
H (8)	0	MESIAL	-	-	-	-
		DISTAL	-	-	-	-

**Tabla 30:** Longitud radicular del 75, expresada en milímetros, clasificada según el estadio de desarrollo del 35, en la muestra total.

ESTADIO DESARROLLO 35	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE	n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE
A (1)	M	3	10,4	11,5	10,87	0,57	2	8,2	10,0	9,10	1,27
	D		10,4	11,5	10,86	0,57		7,6	9,7	8,65	1,49
B (2)	M	11	8,0	13,0	10,76	1,39	11	8,9	13,0	11,09	1,24
	D		8,0	13,0	10,60	1,35		9,5	13,0	11,12	1,06
C (3)	M	14	8,0	12,8	10,33	1,43	18	8,0	12,5	10,36	1,32
	D		8,8	12,7	10,59	1,19		7,3	11,6	10,01	1,24
D (4)	M	73	7,8	13,5	10,05	1,24	66	6,2	14,0	10,02	1,41
	D		7,4	12,0	9,81	1,17		7,2	13,0	10,06	1,33
E (5)	M	78	5,9	12,9	9,28	1,73	50	5,6	12,0	8,92	1,60
	D		5,5	13,0	9,29	1,64		5,0	12,5	8,70	1,45
F (6)	M	40	4,0	11,5	7,24	2,01	30	3,0	12,1	6,70	2,28
	D		2,7	12,0	7,50	2,04		1,9	10,4	6,52	1,95
G (7)	M	0	-	-	-	-	2	5,0	6,9	5,95	1,34
	D		-	-	-	-		6,5	6,9	6,70	0,28
H (8)	M	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	D		-	-	-	-		-	-	-	-

**Tabla 31:** Longitud radicular del 75, expresada en milímetros, clasificada según el estadio de desarrollo del 35, en niños y niñas (M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.4.6.-Longitud radicular del 75 clasificada en función de la edad dentaria

Conforme aumenta la edad dentaria se observa como disminuyen las longitudes radiculares del 75, sobre todo a partir de 8 años ya que de los 4 a los 7 se mantienen más constantes. La raíz mesial suele ser mayor o igual que la distal en todas las edades, excepto a partir de los 11 años, cuando la distal es mayor o igual que la mesial, tanto en niños como en niñas (Tablas 32 y 33).

RANGO DE EDAD DENTARIA	n	RAIZ	LONGITUD MÍNIMA	LONGITUD MÁXIMA	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	8	MESIAL	8,2	13,0	10,91	1,59
		DISTAL	7,6	13,0	10,84	1,81
5/0 - 5/12	15	MESIAL	8,0	13,0	10,59	1,45
		DISTAL	8,0	13,0	10,52	1,37
6/0 - 6/12	20	MESIAL	8,0	12,6	10,6	1,30
		DISTAL	8,9	12,0	10,39	0,97
7/0 - 7/12	130	MESIAL	7,2	14,0	10,12	1,30
		DISTAL	6,7	13,0	10,02	1,19
8/0 - 8/12	108	MESIAL	5,6	13,0	9,45	1,63
		DISTAL	5,5	13,0	9,29	1,54
9/0 - 9/12	62	MESIAL	0,0	12,9	8,39	2,02
		DISTAL	0,0	13,0	8,34	1,96
10/0 - 10/12	30	MESIAL	3,0	11,0	7,43	2,26
		DISTAL	1,9	12,3	7,29	2,48
11/0 - 11/12	19	MESIAL	4,2	8,8	6,19	1,39
		DISTAL	3,8	10,8	7,11	1,81
12/0 - 12/12	8	MESIAL	3,2	8,4	5,25	1,60
		DISTAL	3,3	8,4	5,63	1,76

**Tabla 32:** Longitud radicular del 75, expresada en milímetros, clasificada según edad dentaria.

RANGO DE EDAD DENTARIA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE	n	LONG. MÍN.	LONG. MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	2	10,4	11,5	10,95	0,78	6	8,2	13,0	10,90	1,90
	D		10,4	11,5	10,95	0,78		7,6	13,0	10,80	2,19
5/0 - 5/12	M	8	8,0	13,0	10,86	1,53	7	8,2	12,0	10,27	1,40
	D		8,0	13,0	10,75	1,61		8,2	11,6	10,26	1,10
6/0 - 6/12	M	8	8,0	12,1	10,44	1,50	12	9,0	12,6	10,75	1,20
	D		9,3	12,0	10,44	1,07		8,9	12,0	10,35	0,94
7/0 - 7/12	M	58	7,2	13,5	10,17	1,32	72	7,4	14,0	10,07	1,28
	D		8,0	12,7	10,05	1,16		6,7	13,0	9,99	1,22
8/0 - 8/12	M	73	6,0	12,4	9,64	1,48	35	5,6	13,0	9,04	1,87
	D		5,5	12,8	9,43	1,42		6,5	13,0	9,00	1,76
9/0 - 9/12	M	37	0,0	12,9	8,51	2,28	25	5,5	10,5	8,22	1,60
	D		0,0	13,0	8,60	2,17		5,0	10,5	7,94	1,57
10/0 - 10/12	M	20	4,0	11,0	7,84	1,98	10	3,0	10,4	6,60	2,66
	D		2,7	12,3	7,78	2,48		1,9	9,6	6,31	2,27
11/0 - 11/12	M	8	5,0	8,8	6,74	1,37	11	4,2	8,0	5,79	1,33
	D		6,6	10,8	8,49	1,49		3,8	8,4	6,11	1,31
12/0 - 12/12	M	6	4,0	6,4	5,07	0,86	2	3,2	8,4	5,80	3,68
	D		4,4	7,2	5,55	1,30		3,3	8,4	5,85	3,60

**Tabla 33:** Longitud radicular del 75, expresada en milímetros, clasificada según la edad dentaria, en niños y niñas (M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.5.-Ratios Corono-radiculares

##### 4.5.1-Ratio corono-radicular del 74 clasificado en función de la edad cronológica

El ratio corono-radicular (RCR) del 74, va disminuyendo conforme aumenta la edad, siendo siempre mayor el Ratio corono-radicular mesial (RCRm) que el Ratio corono-radicular distal (RCRd), tanto en niños como en niñas hasta los 9 años. Después de esta edad el RCRm y RCRd la tendencia es a igualarse (Tablas 34 y 35).

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	n	RAIZ	RCR MÍNIMO	RCR MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	23	MESIAL	1,21	1,73	1,53	0,15
		DISTAL	1,12	2,03	1,42	0,21
5/0 - 5/12	20	MESIAL	1,00	1,90	1,52	0,31
		DISTAL	0,98	1,74	1,39	0,25
6/0 - 6/12	45	MESIAL	0,70	2,09	1,37	0,23
		DISTAL	0,58	1,67	1,27	0,21
7/0 - 7/12	81	MESIAL	0,51	1,95	1,28	0,29
		DISTAL	0,34	1,77	1,21	0,25
8/0 - 8/12	65	MESIAL	0,08	1,66	1,11	0,27
		DISTAL	0,08	1,63	1,07	0,26
9/0 - 9/12	62	MESIAL	0,06	1,57	0,91	0,30
		DISTAL	0,20	1,36	0,88	0,28
10/0 - 10/12	21	MESIAL	0,04	1,58	0,89	0,39
		DISTAL	0,05	1,78	0,89	0,39
11/0 - 11/12	4	MESIAL	0,48	1,31	0,84	0,37
		DISTAL	0,24	1,31	0,76	0,47
12/0 - 12/12	1	MESIAL	1,13	1,13	1,13	-
		DISTAL	0,89	0,89	0,89	-

**Tabla 34:** Ratio Corono-radicular del 74, clasificado según la edad cronológica (RCR: Ratio Corono-Radicular).

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE	n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	10	1,32	1,73	1,53	0,15	13	1,21	1,73	1,53	0,16
	D		1,25	2,03	1,51	0,24		1,12	1,67	1,35	0,16
5/0 - 5/12	M	11	1,00	1,88	1,48	0,33	9	1,14	1,90	1,56	0,30
	D		1,06	1,74	1,38	0,24		0,98	1,72	1,40	0,27
6/0 - 6/12	M	19	0,70	2,09	1,38	0,31	26	1,05	1,68	1,37	0,16
	D		0,58	1,64	1,27	0,25		0,93	1,67	1,27	0,19
7/0 - 7/12	M	39	0,88	1,95	1,36	0,26	42	0,51	1,95	1,20	0,29
	D		0,83	1,77	1,27	0,20		0,34	1,71	1,16	0,28
8/0 - 8/12	M	42	0,08	1,66	1,13	0,28	23	0,54	1,48	1,07	0,24
	D		0,08	1,63	1,09	0,27		0,51	1,37	1,05	0,22
9/0 - 9/12	M	42	0,37	1,57	0,98	0,25	20	0,06	1,41	0,76	0,35
	D		0,28	1,36	0,92	0,27		0,20	1,30	0,79	0,30
10/0 - 10/12	M	13	0,33	1,23	0,89	0,26	8	0,04	1,58	0,89	0,57
	D		0,41	1,27	0,87	0,23		0,05	1,78	0,91	0,59
11/0 - 11/12	M	1	1,31	1,31	1,31	-	3	0,48	0,96	0,68	0,25
	D		1,31	1,31	1,31	-		0,24	0,96	0,57	0,36
12/0 - 12/12	M	0	-	-	-	-	1	1,13	0,13	1,13	-
	D		-	-	-	-		0,89	0,89	0,89	-

**Tabla 35:** Ratio Corono-radicular del 74, clasificado según la edad cronológica en niños y niñas (RCR: Ratio Corono-Radicular; M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.5.2.-Ratio Corono-Radicular 74 clasificado en función del estadio de desarrollo del 34

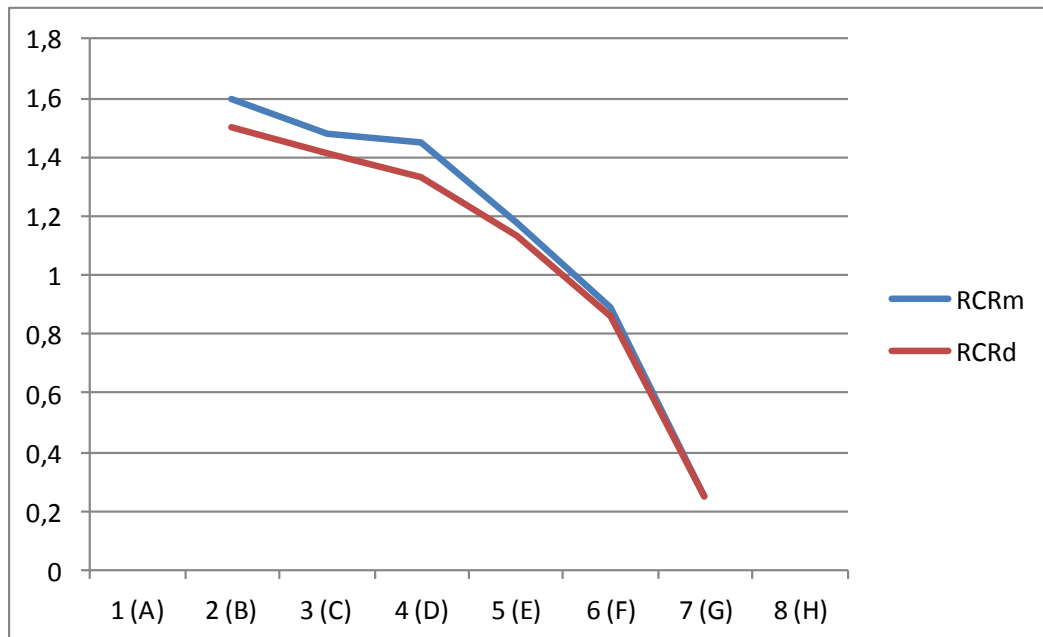
El RCR del 74 va disminuyendo conforme aumenta el desarrollo del sucesor permanente, siendo el RCRm ligeramente mayor que el RCRd. La mayor disminución se observa a partir del estadio F, tanto en niños como en niñas (Tabla 36 y 37). En los gráficos 3 al 7, se muestra la relación entre el estadio de formación del premolar sucesor y los RCR. El RCRm es diferente al RCRd en estadios de formación iniciales del 34 pero conforme aumenta la formación del 34, los RCR mesial y distal se van igualando, sobre todo en niñas. En los gráficos 6 y 7, vemos que no hay grandes diferencias entre sexos, aunque hay cierta tendencia en el sexo masculino a ser mayor los RCR, es decir la longitud radicular mayor en niños.

ESTADIO DESARROLLO 34	n	RAIZ	RCR MÍNIMO	RCR MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
A (1)	0	MESIAL	-	-	-	-
		DISTAL	-	-	-	-
B (2)	5	MESIAL	1,40	1,67	1,60	0,11
		DISTAL	1,28	1,67	1,50	0,17
C (3)	28	MESIAL	1,07	1,83	1,48	0,20
		DISTAL	1,10	2,03	1,41	0,23
D (4)	61	MESIAL	0,92	2,09	1,45	0,26
		DISTAL	0,93	1,77	1,33	0,20
E(5)	147	MESIAL	0,37	1,95	1,18	0,25
		DISTAL	0,28	1,78	1,13	0,25
F (6)	79	MESIAL	0,00	1,57	0,89	0,33
		DISTAL	0,08	1,38	0,86	0,31
G (7)	2	MESIAL	0,05	0,45	0,25	0,28
		DISTAL	0,05	0,45	0,25	0,28
H (8)	0	MESIAL	-	-	-	-
		DISTAL	-	-	-	-

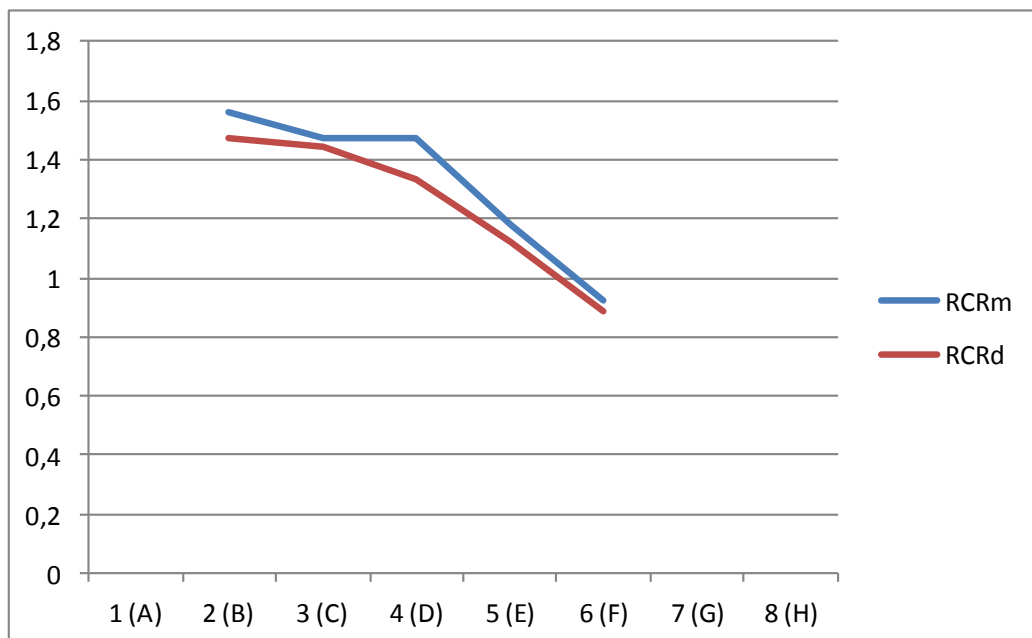
**Tabla 36:** Ratio Corono-radicular del 74, clasificado según el estadio de desarrollo del 34.

ESTADIO DESARROLLO 34	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE	n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE
A (1)	M	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	D		-	-	-	-		-	-	-	-
B (2)	M	3	1,40	1,67	1,56	0,14	2	1,64	1,67	1,66	0,02
	D		1,28	1,67	1,47	0,20		1,44	1,67	1,56	0,16
C (3)	M	16	1,07	1,83	1,47	0,23	12	1,21	1,73	1,50	0,16
	D		1,10	2,03	1,44	0,26		1,12	1,67	1,36	0,16
D (4)	M	33	1,12	2,09	1,47	0,26	28	0,92	1,95	1,44	0,27
	D		0,97	1,77	1,33	0,20		0,93	1,72	1,32	0,21
E (5)	M	79	0,37	1,95	1,18	0,26	68	0,60	1,68	1,18	0,25
	D		0,28	1,64	1,12	0,25		0,51	1,78	1,15	0,24
F (6)	M	46	0,08	1,57	0,92	0,29	33	0,00	1,48	0,84	0,39
	D		0,08	1,32	0,89	0,27		0,13	1,38	0,82	0,35
G (7)	M	0	-	-	-	-	2	0,05	0,45	0,25	0,28
	D		-	-	-	-		0,05	0,45	0,25	0,28
H (8)	M	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	D		-	-	-	-		-	-	-	-

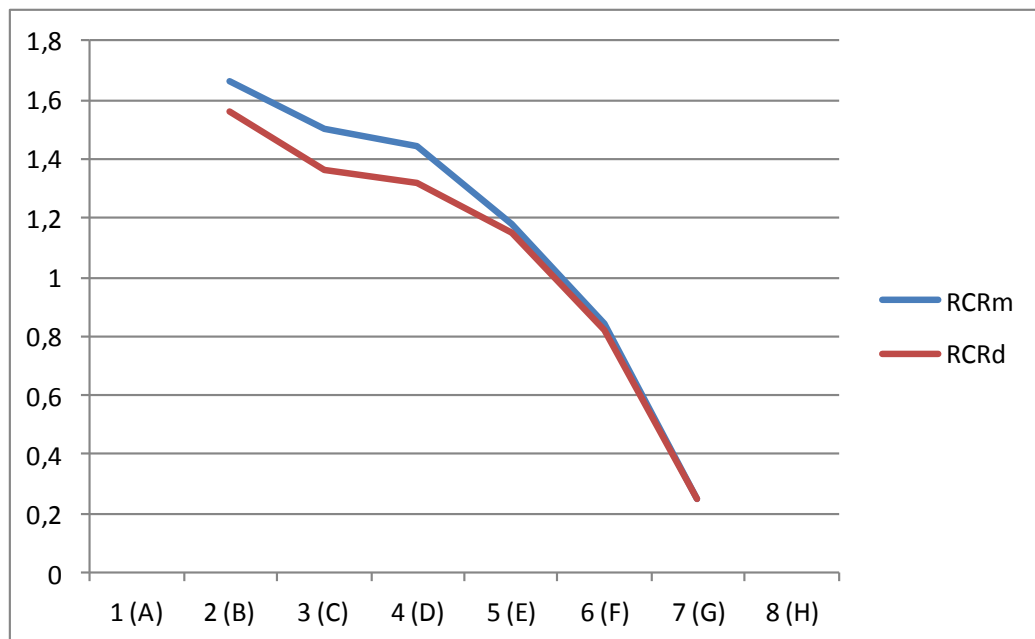
**Tabla 37:** Ratio Corono-radicular del 74, clasificado según el estadio de formación del 34, en niños y niñas (RCR: Ratio Corono-Radicular; M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).



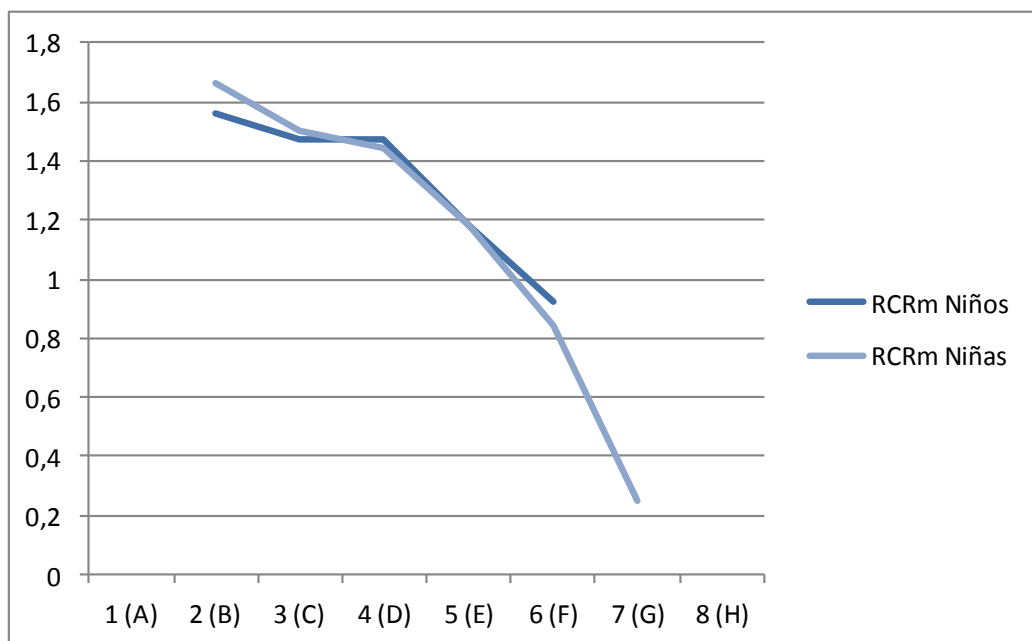
**Gráfico 3:** Relación entre la formación del 34 con el Ratio Corono-Radicular del 74.



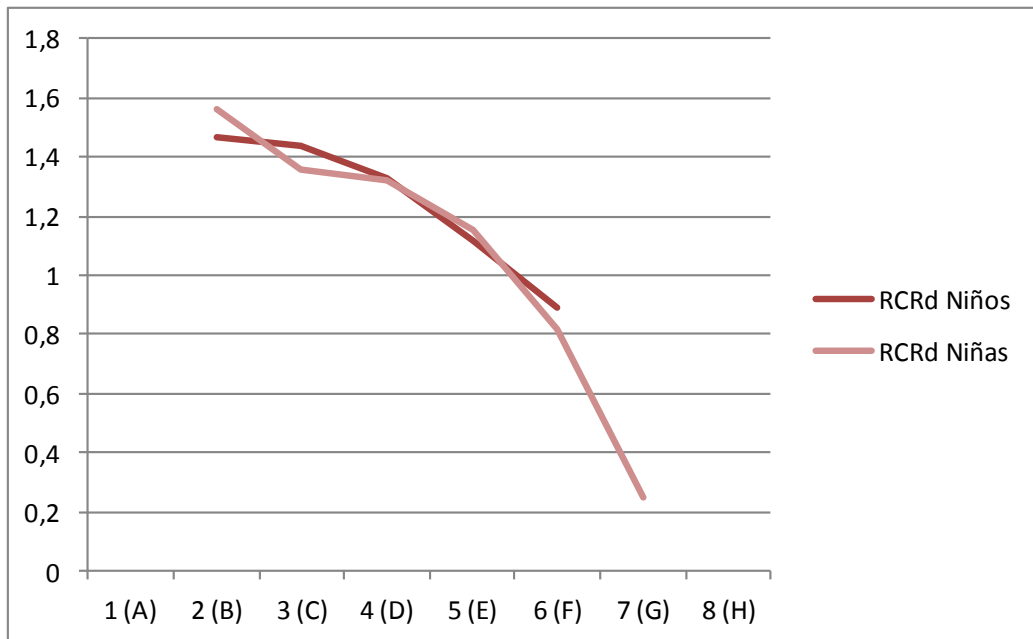
**Gráfico 4:** Relación entre la formación del 34 con el Ratio Corono-Radicular del 74 en niños.



**Gráfico 5:** Relación entre la formación del 34 con el Ratio Corono-Radicar del 74 en niñas.



**Gráfico 6:** Relación entre la formación del 34 con el Ratio Corono-Radicar Mesial del 74 en niños y niñas.



**Gráfico 7:** Relación entre la formación del 34 con el Ratio Corono-Radicular Distal del 74 en niños y niñas.

#### 4.5.3.-Ratio Corono-radicular del 74 clasificado en función de la edad dentaria

El RCR va disminuyendo conforme va aumentando la edad dentaria. El RCRm es mayor que el RCRd hasta los 9 años, a partir de los 9 años tienden a igualarse en niñas y de los 10 años de edad dentaria en niños (Tablas 38 y 39).

RANGO DE EDAD DENTARIA	n	RAIZ	RCR MÍNIMO	RCR MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	8	MESIAL	1,34	1,73	1,60	0,14
		DISTAL	1,12	1,67	1,42	0,20
5/0 - 5/12	14	MESIAL	1,07	1,83	1,50	0,21
		DISTAL	1,10	2,03	1,47	0,25
6/0 - 6/12	16	MESIAL	1,13	1,90	1,51	0,19
		DISTAL	1,13	1,74	1,40	0,20
7/0 - 7/12	108	MESIAL	0,76	2,09	1,36	0,26
		DISTAL	0,69	1,78	1,26	0,22
8/0 - 8/12	94	MESIAL	0,35	1,95	1,12	0,26
		DISTAL	0,41	1,54	1,09	0,24
9/0 - 9/12	46	MESIAL	0,00	1,57	0,93	0,29
		DISTAL	0,20	1,47	0,91	0,31
10/0 - 10/12	23	MESIAL	0,04	1,41	0,81	0,41
		DISTAL	0,05	1,38	0,82	0,36
11/0 - 11/12	11	MESIAL	0,08	1,25	0,73	0,33
		DISTAL	0,08	1,17	0,67	0,32
12/0 - 12/12	2	MESIAL	0,96	1,17	1,07	0,15
		DISTAL	0,90	0,96	0,93	0,04

Tabla 38: Ratio Corono-radicular del 74, clasificado según la edad dentaria.

RANGO DE EDAD DENTARIA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE	n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	2	1,60	1,67	1,64	0,05	6	1,34	1,73	1,59	0,17
	D		1,45	1,67	1,56	0,16		1,12	1,67	1,36	0,20
5/0 - 5/12	M	8	1,07	1,83	1,54	0,26	6	1,21	1,61	1,46	0,16
	D		1,10	2,03	1,53	0,30		1,18	1,61	1,39	0,16
6/0 - 6/12	M	7	1,13	1,70	1,45	0,20	9	1,33	1,90	1,56	0,17
	D		1,13	1,74	1,37	0,21		1,13	1,72	1,42	0,21
7/0 - 7/12	M	48	0,95	2,09	1,41	0,27	60	0,76	1,95	1,32	0,25
	D		0,69	1,77	1,29	0,23		0,86	1,78	1,24	0,22
8/0 - 8/12	M	63	0,35	1,95	1,15	0,27	31	0,60	1,43	1,08	0,22
	D		0,41	1,49	1,10	0,24		0,51	1,54	1,07	0,25
9/0 - 9/12	M	30	0,46	1,57	0,99	0,24	16	0,00	1,39	0,82	0,35
	D		0,28	1,47	0,97	0,29		0,20	1,30	0,79	0,33
10/0 - 10/12	M	14	0,33	1,31	0,90	0,29	9	0,00	1,39	0,82	0,35
	D		0,47	1,31	0,89	0,26		0,20	1,30	0,79	0,33
11/0 - 11/12	M	4	0,08	1,25	0,80	0,51	7	0,45	0,96	0,69	0,22
	D		0,08	0,90	0,63	0,38		0,24	1,17	0,69	0,31
12/0 - 12/12	M	1	1,17	1,17	1,17	-	1	0,96	0,96	0,96	-
	D		0,90	0,90	0,09	-		0,96	0,96	0,96	-

**Tabla 39:** Ratio Corono-radicular del 74, clasificado según la edad dentaria, en niños y niñas (RCR: Ratio Corono-Radicular; M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.5.4.-Ratio Corono-radicular del 75 clasificado en función de la edad cronológica

El RCR del 75 va disminuyendo conforme va aumentando la edad cronológica, siendo el RCRm ligeramente mayor o igual que el RCRd. A partir de los 12 años en niñas esa disminución no es tan clara (Tablas 40 y 41).

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	n	RAIZ	RCR MÍNIMO	RCR MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	23	MESIAL	1,17	1,81	1,52	0,16
		DISTAL	1,25	1,98	1,51	0,18
5/0 - 5/12	24	MESIAL	1,00	1,73	1,39	0,17
		DISTAL	1,00	1,64	1,38	0,17
6/0 - 6/12	52	MESIAL	0,99	1,80	1,37	0,16
		DISTAL	1,08	1,71	1,38	0,17
7/0 - 7/12	95	MESIAL	0,76	1,90	1,31	0,22
		DISTAL	0,85	1,88	1,29	0,20
8/0 - 8/12	81	MESIAL	0,79	1,86	1,21	0,22
		DISTAL	0,76	1,88	1,20	0,20
9/0 - 9/12	82	MESIAL	0,00	1,69	1,06	0,27
		DISTAL	0,00	1,69	1,05	0,26
10/0 - 10/12	33	MESIAL	0,41	1,43	0,97	0,30
		DISTAL	0,26	1,54	0,99	0,29
11/0 - 11/12	8	MESIAL	0,58	1,52	0,98	0,30
		DISTAL	0,66	1,74	1,03	0,33
12/0 - 12/12	3	MESIAL	0,71	1,23	0,95	0,26
		DISTAL	0,71	1,10	0,91	0,20

**Tabla 40:** Ratio Corono-radicular del 75, clasificada según la edad cronológica.

RANGO DE EDAD CRONOLÓGICA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE	n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	10	1,32	1,81	1,54	0,15	13	1,17	1,75	1,50	0,17
	D		1,32	1,98	1,55	0,20		1,25	1,75	1,47	0,15
5/0 - 5/12	M	12	1,00	1,59	1,36	0,17	12	1,15	1,73	1,43	0,18
	D		1,00	1,55	1,35	0,18		1,15	1,64	1,41	0,17
6/0 - 6/12	M	21	1,07	1,80	1,38	0,20	31	0,99	1,71	1,35	0,14
	D		1,11	1,70	1,40	0,18		1,08	1,71	1,36	0,16
7/0 - 7/12	M	48	0,94	1,90	1,32	0,20	47	0,76	1,75	1,31	0,24
	D		0,94	1,88	1,28	0,18		0,85	1,63	1,30	0,21
8/0 - 8/12	M	49	0,87	1,86	1,21	0,22	32	0,79	1,67	1,20	0,22
	D		0,88	1,88	1,21	0,20		0,76	1,64	1,19	0,20
9/0 - 9/12	M	54	0,00	1,69	1,08	0,30	28	0,65	1,32	1,03	0,19
	D		0,00	1,69	1,07	0,30		0,71	1,41	1,00	0,17
10/0 - 10/12	M	22	0,64	1,43	1,01	0,25	11	0,41	1,43	0,87	0,37
	D		0,64	1,54	1,06	0,23		0,26	1,43	0,87	0,37
11/0 - 11/12	M	3	0,71	1,52	1,12	0,41	5	0,58	1,10	0,89	0,21
	D		0,90	1,74	1,25	0,44		0,66	1,08	0,89	0,16
12/0 - 12/12	M	2	0,71	0,91	0,81	0,14	1	1,23	1,23	1,23	-
	D		0,71	0,91	0,81	0,14		1,10	1,10	1,10	-

**Tabla 41:** Ratio Corono-radicular del 75, clasificado según la edad cronológica, en niños y niñas (RCR: Ratio Corono-Radicular; M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).

#### 4.5.5.-Ratio Corono-radicular del 75 clasificado en función del estadio de desarrollo del 35

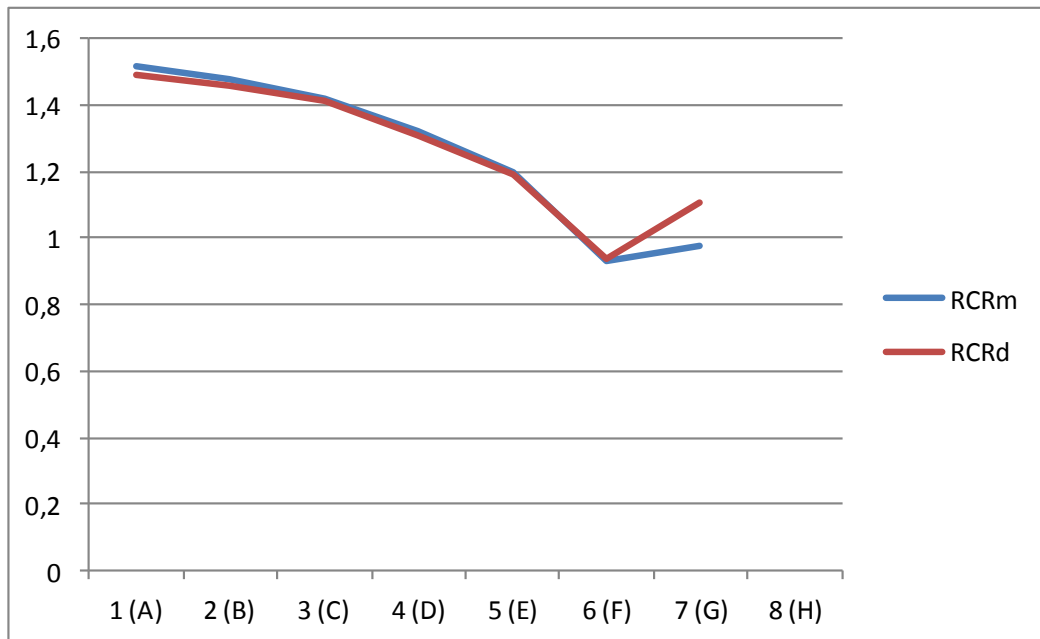
Conforme el 35 se va desarrollando, el RCR va disminuyendo, siempre siendo ligeramente el RCRm mayor o igual que el distal, tanto en niños como en niñas. La mayor disminución se observa a partir del estadio E (Tablas 42 y 43) En los gráficos del 8 al 12, se muestra cómo cambian los RCR conforme el premolar sucesor va desarrollándose, en ellos se observa que el RCRm es igual o muy ligeramente mayor que el RCRd. Las diferencias observadas entre los RCRm y distal no son tan acusadas como en el 74.

ESTADIO DESARROLLO 35	n	RAIZ	RCR MÍNIMO	RCR MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
A (1)	5	MESIAL	1,32	1,81	1,52	0,20
		DISTAL	1,27	1,81	1,49	0,22
B (2)	22	MESIAL	1,00	1,75	1,48	0,19
		DISTAL	1,00	1,75	1,46	0,16
C (3)	32	MESIAL	1,16	1,73	1,42	0,14
		DISTAL	0,96	1,98	1,41	0,18
D (4)	139	MESIAL	0,85	1,90	1,32	0,18
		DISTAL	0,92	1,70	1,31	0,17
E(5)	128	MESIAL	0,75	1,87	1,20	0,23
		DISTAL	0,69	1,88	1,19	0,21
F (6)	70	MESIAL	0,41	1,69	0,93	0,28
		DISTAL	0,26	1,74	0,94	0,27
G (7)	2	MESIAL	0,89	1,06	0,98	0,12
		DISTAL	1,06	1,16	1,11	0,07
H (8)	0	MESIAL	-	-	-	-
		DISTAL	-	-	-	-

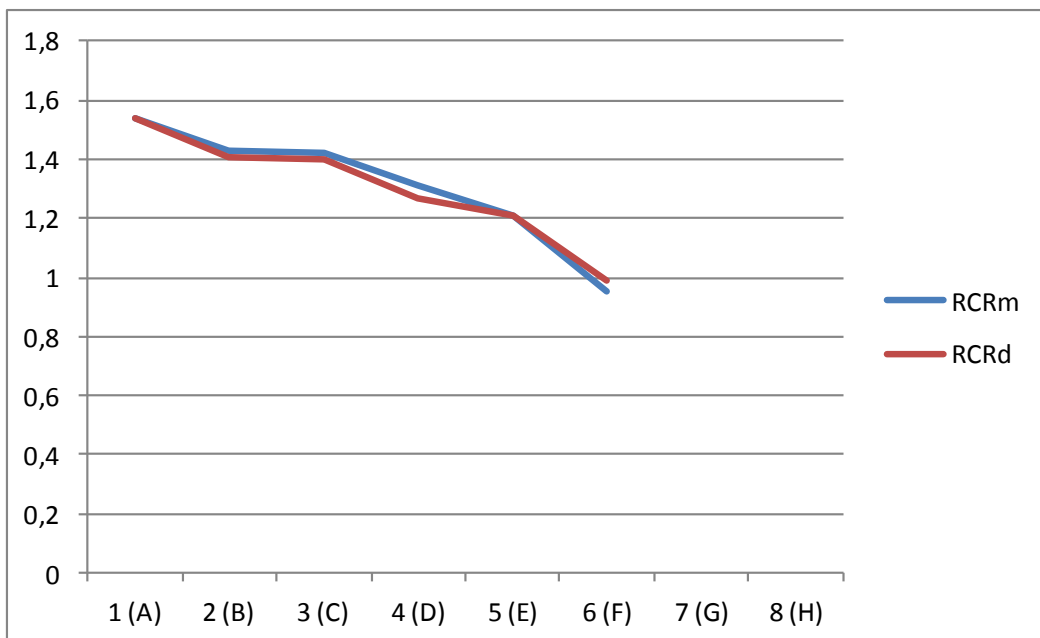
**Tabla 42:** Ratio Corono-radicular del 75, clasificado según el estadio de formación del 35.

ESTADIO DESARROLLO 35	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE	n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE
A (1)	M	3	1,32	1,81	1,54	0,25	2	1,37	1,61	1,49	0,17
	D		1,32	1,81	1,54	0,25		1,27	1,56	1,42	0,21
B (2)	M	11	1,00	1,71	1,43	0,19	11	1,17	1,75	1,50	0,18
	D		1,00	1,60	1,41	0,17		1,25	1,75	1,50	0,14
C (3)	M	14	1,16	1,64	1,42	0,14	18	1,18	1,73	1,42	0,15
	D		1,17	1,98	1,40	0,20		0,96	1,64	1,37	0,15
D (4)	M	73	0,94	1,90	1,31	0,17	66	0,85	1,75	1,34	0,18
	D		0,98	1,70	1,27	0,15		0,92	1,65	1,34	0,19
E (5)	M	78	0,75	1,87	1,21	0,24	50	0,76	1,62	1,20	0,22
	D		0,69	1,88	1,21	0,23		0,71	1,60	1,17	0,19
F (6)	M	40	0,49	1,69	0,95	0,28	30	0,41	1,55	0,90	0,27
	D		0,38	1,74	0,99	0,28		0,26	1,33	0,88	0,24
G (7)	M	0	-	-	-	-	2	0,89	1,06	0,98	0,12
	D		-	-	-	-		1,06	1,16	1,11	0,07
H (8)	M	0	-	-	-	-	0	-	-	-	-
	D		-	-	-	-		-	-	-	-

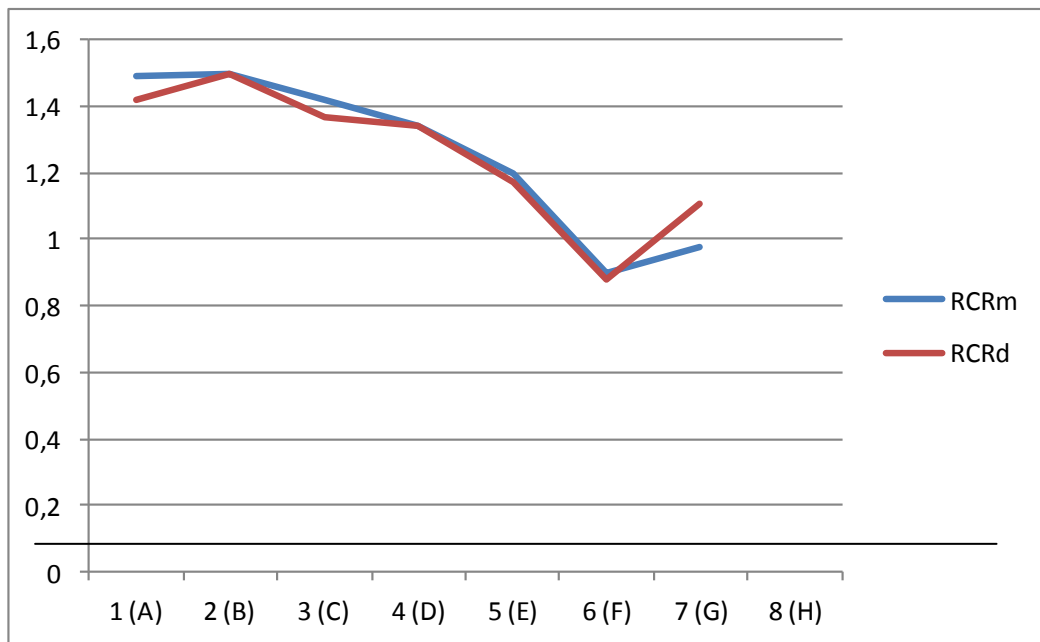
**Tabla 43:** Ratio Corono-radicular del 75, clasificado según el estadio de formación del 35, en niños y niñas (RCR: Ratio Corono-Radicular; M: Mesial; D: Distal, DE: Desviación Estándar).



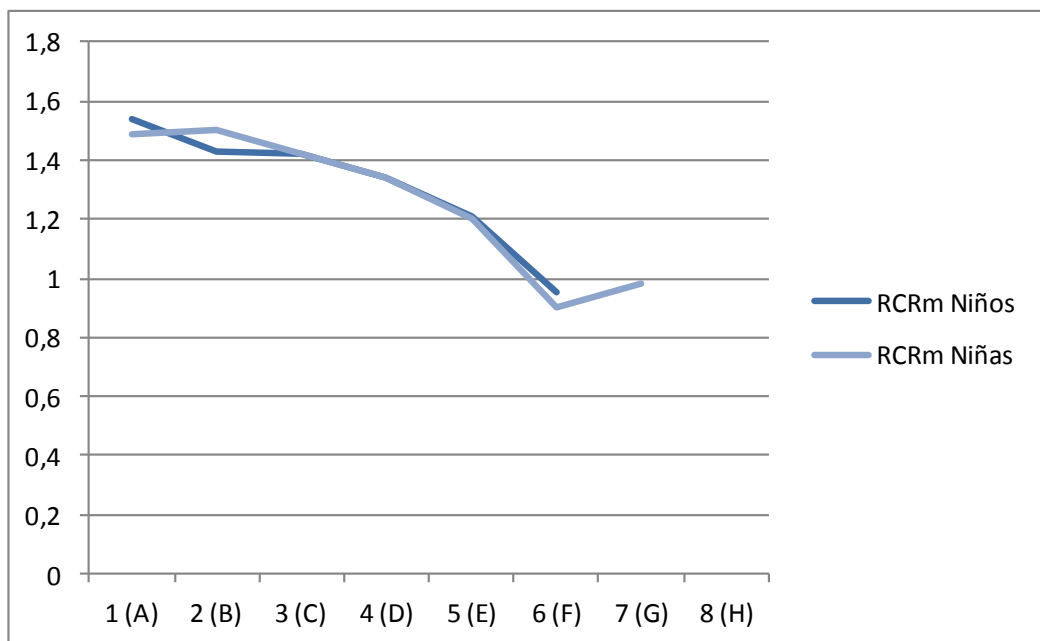
**Gráfico 8:** Relación entre la formación del 35 y el Ratio Corono-Radicular del 75.



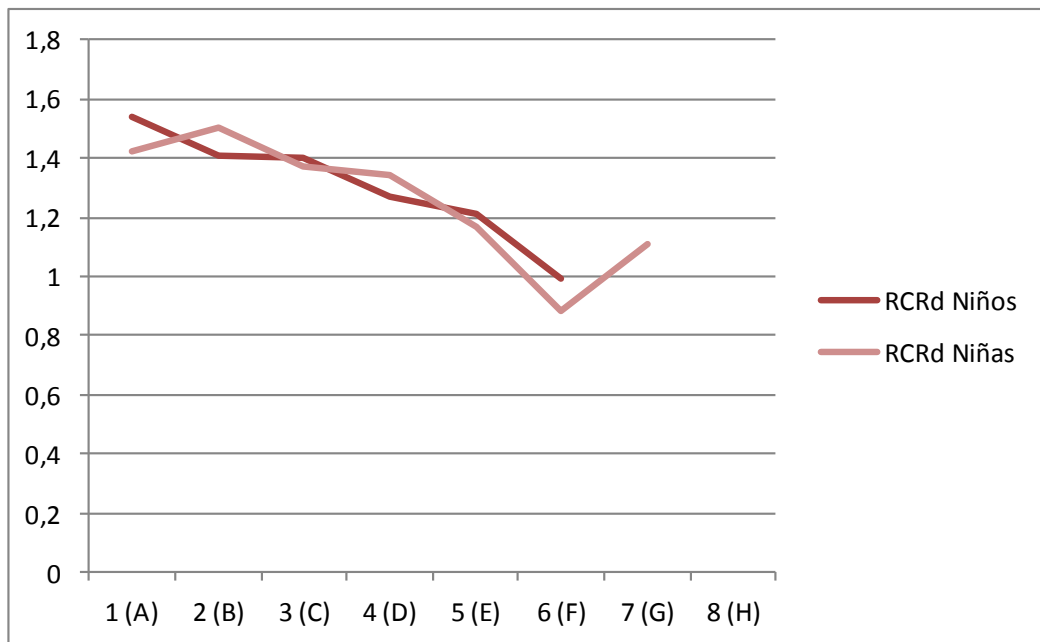
**Gráfico 9:** Relación entre la formación del 35 y el Ratio Corono-Radicular del 75 en niños.



**Gráfico 10:** Relación entre la formación del 35 y el Ratio Corono-Radicular del 75 en niñas.



**Gráfico 11:** Relación entre la formación del 35 y el Ratio Corono-Radicular Mensual del 75 en niños y niñas.



**Gráfico 12:** Relación entre la formación del 35 y el Ratio Corono-Radicular Distal del 75 en niños y niñas.

#### 4.5.6.-Ratio Corono-radicular del 75 clasificado en función de la edad dentaria.

El RCR del 75 va disminuyendo conforme aumenta la edad dentaria. Se observa que de los 4 a los 6 años no varía prácticamente ni en niños ni en niñas. A partir de los 7 años es cuando se observa que va disminuyendo progresivamente, siendo de los 7 a los 10 años mayor el RCRm que el distal. A partir de los 11 los RCR del 75 tienden a ser iguales e incluso algo menor el RCRm, tanto en niños como en niñas (Tablas 44 y 45).

RANGO DE EDAD DENTARIA	n	RAIZ	RCR MÍNIMO	RCR MÁXIMO	MEDIA	DESVIACIÓN ESTÁNDAR
4/0 - 4/12	8	MESIAL	1,32	1,61	1,47	0,12
		DISTAL	1,27	1,61	1,46	0,13
5/0 - 5/12	15	MESIAL	1,00	1,81	1,47	0,21
		DISTAL	1,00	1,81	1,45	0,18
6/0 - 6/12	20	MESIAL	1,15	1,73	1,45	0,16
		DISTAL	1,15	1,98	1,43	0,20
7/0 - 7/12	130	MESIAL	0,94	1,90	1,36	0,17
		DISTAL	0,96	1,70	1,35	0,16
8/0 - 8/12	108	MESIAL	0,75	1,63	1,21	0,19
		DISTAL	0,69	1,64	1,19	0,19
9/0 - 9/12	62	MESIAL	0,00	1,87	1,12	0,30
		DISTAL	0,00	1,88	1,11	0,28
10/0 - 10/12	30	MESIAL	0,41	1,52	0,98	0,28
		DISTAL	0,26	1,74	0,97	0,31
11/0 - 11/12	19	MESIAL	0,58	1,38	0,86	0,19
		DISTAL	0,52	1,48	0,98	0,24
12/0 - 12/12	8	MESIAL	0,44	1,08	0,68	0,19
		DISTAL	0,45	1,08	0,73	0,20

Tabla 44: Ratio Corono-Radicular del 75, expresada en milímetros, clasificado según la edad dentaria.

RANGO DE EDAD DENTARIA	RAIZ	NIÑOS					NIÑAS				
		n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE	n	RCR MÍN.	RCR MÁX.	MEDIA	DE
4/0 - 4/12	M	2	1,32	1,49	1,41	0,12	6	1,37	1,61	1,50	0,12
	D		1,32	1,49	1,41	0,12		1,27	1,61	1,48	0,14
5/0 - 5/12	M	8	1,00	1,81	1,46	0,24	7	1,17	1,74	1,47	0,18
	D		1,00	1,81	1,45	0,24		1,25	1,57	1,46	0,10
6/0 - 6/12	M	8	1,33	1,71	1,48	0,13	12	1,15	1,73	1,43	0,18
	D		1,32	1,98	1,49	0,22		1,15	1,71	1,38	0,18
7/0 - 7/12	M	58	0,94	1,90	1,36	0,18	72	0,99	1,75	1,36	0,17
	D		0,98	1,70	1,34	0,16		0,96	1,65	1,35	0,16
8/0 - 8/12	M	73	0,75	1,63	1,22	0,17	35	0,76	1,62	1,19	0,23
	D		0,69	1,64	1,19	0,18		0,87	1,60	1,19	0,21
9/0 - 9/12	M	37	0,00	1,87	1,15	0,35	25	0,65	1,39	1,07	0,19
	D		0,00	1,88	1,16	0,33		0,71	1,41	1,03	0,17
10/0 - 10/12	M	20	0,50	1,52	1,03	0,26	10	0,41	1,30	0,88	0,30
	D		0,38	1,74	1,02	0,32		0,26	1,12	0,85	0,27
11/0 - 11/12	M	8	0,59	1,38	0,89	0,25	11	0,58	1,06	0,83	0,14
	D		0,83	1,48	1,12	0,26		0,52	1,16	0,88	0,19
12/0 - 12/12	M	6	0,49	0,71	0,66	0,09	2	0,44	1,08	0,76	0,45
	D		0,55	0,90	0,71	0,12		0,45	1,08	0,77	0,45

**Tabla 45:** Ratio Corono-Radicular del 75, clasificada según la edad dentaria, en niños y niñas (M: Mesial; D: Distal DE: Desviación Estándar).

#### 4.6.-Comparación de las longitudes radiculares y del ratio corono-radicular en función del sexo

Para ver si había diferencias entre sexos para las variables estudiadas se realizó el test de la T de Student. En primer lugar se realizó esta prueba estadística sin segmentar la muestra (Tabla 46). Los resultados fueron que únicamente había diferencias estadísticamente significativas para la altura coronal del 75 ( $p=0,014$ ), siendo ésta mayor en niños que en niñas.

Una vez establecidas las diferencias entre niños y niñas en la muestra global, se segmentó la muestra por edad cronológica, edad dentaria, estadio de desarrollo del 34 y estadio de desarrollo del 35. Las diferencias estadísticamente significativas encontradas fueron las siguientes:

##### • **EDAD CRONOLÓGICA:**

###### -Grupo de 5/0-5/12:

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-El estadio de desarrollo del 34 fue mayor en niñas ( $4,22 \pm 0,44$ ) que en niños ( $3,45 \pm 0,69$ ) ( $p=0,01$ ).

###### -Grupo de 7/0-7/12:

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-La longitud de la raíz mesial del 74 fue mayor en niños ( $8,71 \pm 1,66$ ) que en niñas ( $7,65 \pm 1,92$ ) ( $p=0,009$ ).

-La longitud de la raíz distal del 74 fue mayor en niños ( $8,15 \pm 1,37$ ) que en niñas ( $7,41 \pm 1,76$ ) ( $p=0,04$ ).

-El RCRm del 74 fue menor en niñas ( $1,20 \pm 0,30$ ) que en niños ( $1,3 \pm 0,26$ ) ( $p=0,01$ ).

-El RCRd del 74 fue menor en niñas ( $1,16 \pm 0,28$ ) que en niños ( $1,27 \pm 0,2$ ) ( $p=0,04$ ).

-Grupo de 8/0-8/12:

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-La longitud de la raíz distal del 75 fue mayor en niños ( $9,38 \pm 1,31$ ) que en niñas ( $8,65 \pm 1,58$ ) ( $p=0,02$ ).

-Grupo de 9/0-9/12:

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-La longitud de la raíz mesial del 74 fue mayor en niños ( $6,38 \pm 1,90$ ) que en niñas ( $4,91 \pm 2,44$ ) ( $p=0,01$ ).

-El RCRm del 74 fue menor en niñas ( $0,75 \pm 0,35$ ) que en niños ( $0,98 \pm 0,25$ ) ( $p=0,007$ ).

-El estadio de desarrollo del 34 fue mayor en niñas ( $5,90 \pm 0,45$ ) que en niños ( $5,50 \pm 0,55$ ) ( $p=0,006$ ).

-Grupo de 10/0-10/12:

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-La longitud de la raíz distal del 75 fue mayor en niños ( $8,43 \pm 1,86$ ) que en niñas ( $6,37 \pm 2,93$ ) ( $p=0,02$ ).

Con los datos anteriores podemos concluir, que sobre todo a los 7 años la reabsorción radicular está más avanzada en niñas que en niños en el 74. A los 8 años y a los 10 las niñas también van más avanzadas en la reabsorción radicular de la raíz distal del 75. A los 9 años la reabsorción radicular mesial del 74 está más avanzada en niñas que en niños. En cuanto al estadio de desarrollo del 34 fue mayor en niñas que en niños tanto a los 5 como a los 9 años, sin embargo no hubo diferencias estadísticamente significativas entre niños y niñas en la formación del 35. Por todo lo anterior podemos deducir que las mayores diferencias entre sexos se producen en la reabsorción radicular del 74, estando siempre más avanzada en niñas y en la formación del 34 siendo siempre mayor en niñas que en niños.

**• EDAD DENTARIA****-Grupo de edad dentaria 6/0-5/12:**

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-El estadio de desarrollo del 34 fue mayor en niñas ( $3,78 \pm 0,44$ ) que en niños ( $3,14 \pm 0,38$ ) ( $p=0,009$ ).

**-Grupo de 7/0-7/12:**

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-El estadio de desarrollo del 34 fue mayor en niñas ( $4,65 \pm 0,54$ ) que en niños ( $4,29 \pm 0,58$ ) ( $p=0,001$ ).

-El estadio de desarrollo del 35 fue mayor en niñas ( $4,06 \pm 0,55$ ) que en niños ( $3,83 \pm 0,73$ ) ( $p=0,045$ ).

-La longitud de la raíz distal del 74, fue mayor en niños ( $8,23 \pm 1,44$ ) que en niñas ( $7,83 \pm 1,33$ ) ( $p=0,023$ ).

**-Grupo de 8/0-8/12:**

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-La longitud de la raíz mesial del 74, fue mayor en niños ( $7,50 \pm 1,76$ ) que en niñas ( $6,72 \pm 1,34$ ) ( $p=0,035$ ).

**-Grupo de 11/0-11/12:**

Las diferencias estadísticamente significativas encontradas en este grupo de edad fueron:

-La longitud de la raíz distal del 75, fue mayor en niños ( $8,49 \pm 1,49$ ) que en niñas ( $6,11 \pm 1,31$ ) ( $p=0,002$ ).

Por lo tanto, segmentado la muestra por edad dentaria vemos que las mayores diferencias entre sexos las encontramos a los 7 años, donde la formación del 34 y del 35 y la reabsorción radicular de la raíz distal del 74 está más avanzada en niñas que en

niños. Encontramos otras diferencias entre género en otros grupos de edad siendo siempre mayor la reabsorción radicular en niñas y la formación del 34 y del 35.

• **ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35**

Segmentando la muestra según el estadio de formación del 35, las diferencias encontradas fueron:

-Estadio 4:

-El RCRd del 75 fue menor en niños ( $1,27 \pm 0,15$ ) que en niñas ( $1,34 \pm 0,19$ ) ( $p=0,018$ ).

-Estadio 5:

-La longitud radicular distal del 75 fue mayor en niños ( $9,29 \pm 1,64$ ) que en niñas ( $8,70 \pm 1,45$ ) ( $p=0,041$ ).

-Estadio 6:

-La longitud radicular distal 75 fue mayor en niños ( $7,50 \pm 2,04$ ) que en niñas ( $6,51 \pm 1,95$ ) ( $p=0,045$ ).

Es decir, si se segmenta la muestra según el desarrollo del 35, la reabsorción radicular del 75 está más avanzada en niñas que en niños en los estadios 4, 5 y 6.

• **ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34**

Segmentado la muestra según el estadio de formación del 34, no se encontraron diferencias destacables entre niños y niñas.

	NIÑOS		NIÑAS		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	D.S.	MEDIA	D.S.	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INTERVALO DE CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ALTURA CORONAL 74	6,427	0,637	6,317	0,704	0,109	-0,038	0,257	0,145
LONGITUD RADICULAR MESIAL 74	7,684	2,132	7,372	2,399	0,312	-0,1852	0,809	0,218
LONGITUD RADICULAR DISTAL 74	7,276	1,958	7,010	2,125	0,265	-0,183	0,714	0,245
RCRm 74	1,200	0,333	1,171	0,375	0,283	-0,494	0,106	0,474
RCRd 74	1,136	0,306	1,116	0,335	0,260	-0,0497	0,091	0,565
ALTURA CORONAL 75	7,649	0,964	7,438	0,735	0,210	0,039	0,382	<b>0,014</b>
LONGITUD RADICULAR MESIAL 75	9,281	2,012	9,185	2,085	0,960	-0,307	0,499	0,640
LONGITUD RADICULAR DISTAL 75	9,262	1,893	9,080	1,995	0,182	-0,201	0,565	0,350
RCRm 75	1,217	0,274	1,239	0,273	-0,021	-0,075	0,033	0,437
RCRd 75	1,215	0,265	1,225	0,263	-0,009	-0,061	0,043	0,720
ESTADIO DESARROLLO 34	4,84	0,970	4,86	0,957	-0,013	-0,226	0,199	0,902
ESTADIO DESARROLLO 35	4,48	1,178	4,37	1,205	0,108	-0,126	0,343	0,365

**Tabla 46:** Comparación por sexos en cada uno de los parámetros estudiados en la muestra total (DE: Desviación Estándar).

#### **4.7.-Comparación de las raíces de molares temporales y su relación con el germen de premolar sucesor**

Por último, se comparó mediante el Test de t-student la raíz mesial con la raíz distal segmentando la muestra según el estadio de desarrollo del premolar sucesor. En primer lugar se comparó si había diferencias estadísticamente significativas entre la longitud de la raíz mesial y la raíz distal del 74 y del 75, sin distinguir entre sexos, en niños y en niñas. (Tablas 47 y 48) Las diferencias encontradas fueron:

-En el estadio de formación 4 (D) y 5 (E) del 34, la raíz mesial del 74 era más larga que la raíz distal cuando no se distingue por sexos y en niños. Para niñas las diferencias se encontraban en el estadio 3 (C) y estadio 4 (D), siendo también más larga la raíz mesial del 74 que la distal.

-En cuanto a las diferencias en las longitudes radiculares del 75, sólo se observó que en niños en el estadio de formación 4 (D) del 35, la raíz mesial del 75 fue mayor que la raíz distal.

Además de comparar por longitudes radiculares, también se estudió con el mismo test si había diferencias con respecto a los ratios (Tablas 49 y 50). Las diferencias encontradas entre los RCRm y distal, fueron exactamente las mismas que en las longitudes, por lo que podemos concluir que las mayores diferencias entre las raíces se producen en el 74 en los estadios 3, 4 y 5 de formación del 34, siendo más larga la mesial que la distal.

ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34	RAIZ MESIAL 74		RAIZ DISTAL 74		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	9,320	1,100	8,780	1,410	0,540	-0,097	1,178	0,078
ESTADIO 3 (C)	9,418	1,535	8,911	1,384	0,507	-0,042	1,055	0,069
ESTADIO 4 (D)	9,133	1,584	8,330	1,204	0,803	0,492	1,114	0,000
ESTADIO 5 (E)	7,567	1,663	7,271	1,639	0,295	0,107	0,483	0,002
ESTADIO 6 (F)	5,654	2,212	5,461	1,987	0,194	-0,069	0,457	0,147
ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34 (NINOS)	RAIZ MESIAL 74		RAIZ DISTAL 74		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	9,533	1,502	9,900	1,868	0,533	-0,640	1,707	0,190
ESTADIO 3 (C)	9,488	1,463	9,250	1,2066	0,237	-0,577	1,052	0,544
ESTADIO 4 (D)	9,245	1,509	8,403	1,277	0,842	0,357	1,327	0,001
ESTADIO 5 (E)	7,659	1,732	7,286	1,691	0,373	0,096	0,650	0,009
ESTADIO 6 (F)	5,857	1,884	5,650	1,739	0,206	-0,165	0,578	0,270
ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34 (NINAS)	RAIZ MESIAL 74		RAIZ DISTAL 74		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	9,000	0,000	8,450	0,777	0,550	-6,438	7,538	0,500
ESTADIO 3 (C)	9,325	1,688	8,458	1,525	0,866	0,093	1,639	0,031
ESTADIO 4 (D)	9,000	1,685	8,243	1,129	0,757	0,369	1,155	0,001
ESTADIO 5 (E)	7,459	1,585	7,254	1,588	0,204	-0,049	0,458	0,113
ESTADIO 6 (F)	5,373	2,607	5,197	2,290	0,175	-0,204	0,556	0,354

**Tabla 47:** Comparación mediante la t de Student de la longitud de la raíz mesial con la longitud de la raíz distal del 74, segmentando la muestra según el estadio de desarrollo del 34 (DE: Desviación Estándar).

ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35	RAIZ MESIAL 75		RAIZ DISTAL 75		DIFERENCIAS				SIGNIFICACIÓN
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		SIGNIFICACIÓN	
						SUPERIOR	INFERIOR		
ESTADIO 1 (A)	10,160	1,226	9,980	1,479	0,180	-0,153	0,513	0,208	
ESTADIO 2 (B)	10,927	1,294	10,859	1,211	0,068	-0,168	0,304	0,556	
ESTADIO 3 (C)	10,347	1,346	10,263	1,234	0,084	-0,359	0,528	0,701	
ESTADIO 4 (D)	10,033	1,319	9,927	1,248	0,106	-0,056	0,268	0,201	
ESTADIO 5 (E)	9,139	1,683	9,062	1,585	0,077	-0,138	0,292	0,479	
ESTADIO 6 (F)	7,004	2,132	7,081	2,051	-0,076	-0,368	0,215	0,602	
ESTADIO 7 (G)	5,950	1,343	6,700	0,282	-0,750	-10,279	8,780	0,500	
ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35 (NIÑOS)	RAIZ MESIAL 75		RAIZ DISTAL 75		DIFERENCIAS				SIGNIFICACIÓN
MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		SIGNIFICACIÓN		
					SUPERIOR	INFERIOR			
ESTADIO 2 (B)	10,764	1,389	10,600	1,347	0,164	-0,095	0,423	0,189	
ESTADIO 3 (C)	10,329	1,434	10,586	1,191	-0,257	-0,943	0,428	0,432	
ESTADIO 4 (D)	10,049	1,240	9,811	1,171	0,238	0,006	0,470	0,044	
ESTADIO 5 (E)	9,282	1,732	9,291	1,635	-0,009	-0,296	0,278	0,951	
ESTADIO 6 (F)	7,235	2,013	7,504	2,044	-0,269	-0,647	0,109	0,158	
ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35 (NIÑAS)	RAIZ MESIAL 75		RAIZ DISTAL 75		DIFERENCIAS				SIGNIFICACIÓN
MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		SIGNIFICACIÓN		
					SUPERIOR	INFERIOR			
ESTADIO 1 (A)	9,100	1,272	8,650	1,484	0,450	-1,455	2,355	0,205	
ESTADIO 2 (B)	11,091	1,237	11,118	1,057	-0,027	-0,467	0,413	0,893	
ESTADIO 3 (C)	10,361	1,316	10,011	1,240	0,350	-0,262	0,962	0,244	
ESTADIO 4 (D)	10,015	1,410	10,056	1,325	-0,041	-0,269	0,187	0,722	
ESTADIO 5 (E)	8,916	1,594	8,704	1,448	0,212	-0,118	0,542	0,203	
ESTADIO 6 (F)	6,697	2,279	6,517	1,953	0,180	-0,286	0,646	0,436	
ESTADIO 7 (G)	5,950	1,343	6,700	0,282	-0,750	-10,280	8,780	0,500	

**Tabla 48:** Comparación mediante la t de Student de la longitud de la raíz mesial con la longitud de la raíz distal del 75, segmentando la muestra según el estadio de desarrollo del 35(DE: Desviación Estándar).

ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34	RCRm 74		RCRd 74		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	1,596	0,113	1,502	0,167	0,094	-0,018	0,206	0,081
ESTADIO 3 (C)	1,481	0,203	1,406	0,225	0,075	-0,009	0,158	0,078
ESTADIO 4 (D)	1,454	0,262	1,326	0,204	0,128	0,787	0,177	0,000
ESTADIO 5 (E)	1,178	0,254	1,132	0,246	0,046	-0,167	0,076	0,002
ESTADIO 6 (F)	0,890	0,333	0,863	0,308	0,027	-0,015	0,069	0,211
ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34 (NIÑOS)	RCRm 74		RCRd 74		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	1,557	0,140	1,467	0,196	0,090	-0,107	0,287	0,188
ESTADIO 3 (C)	1,470	0,236	1,441	0,264	0,028	-0,091	0,149	0,617
ESTADIO 4 (D)	1,470	0,256	1,333	0,200	0,057	0,014	0,101	0,001
ESTADIO 5 (E)	1,179	0,260	1,121	0,249	-0,009	-0,296	0,278	0,010
ESTADIO 6 (F)	0,924	0,289	0,894	0,273	0,030	-0,030	0,090	0,321
ESTADIO DE DESARROLLO DEL 34 (NIÑAS)	RCRm 74		RCRd 74		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	1,655	0,21	1,555	0,162	0,100	-1,170	1,371	0,500
ESTADIO 3 (C)	1,495	0,157	1,360	0,158	0,135	0,013	0,259	0,033
ESTADIO 4 (D)	1,435	0,273	1,318	0,211	0,117	0,054	0,179	0,001
ESTADIO 5 (E)	1,178	0,247	1,145	0,242	0,032	-0,007	0,728	0,106
ESTADIO 6 (F)	0,842	0,387	0,820	0,350	0,022	-0,038	0,082	0,455

**Tabla 49:** Comparación mediante la t de Student del RCRm con el RCRd del 74, segmentando la muestra según el estadio de desarrollo del 34 (DE: Desviación Estándar).

ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35	RCRm 75		RCRd 75		DIFERENCIAS			SIGNIFICACION
	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95%		
						SUPERIOR	INFERIOR	
ESTADIO 1 (A)	1,520	0,197	1,490	0,214	0,030	-0,026	0,086	0,208
ESTADIO 2 (B)	1,476	0,185	1,464	0,161	0,011	-0,022	0,044	0,484
ESTADIO 3 (C)	1,420	0,140	1,414	0,179	0,006	-0,055	0,068	0,846
ESTADIO 4 (D)	1,320	0,177	1,306	0,172	0,013	-0,008	0,035	0,229
ESTADIO 5 (E)	1,201	0,230	1,190	0,216	0,011	-0,018	0,039	0,467
ESTADIO 6 (F)	0,931	0,276	0,940	0,267	-0,009	-0,048	0,030	0,642
ESTADIO 7 (G)	0,975	0,120	1,110	0,070	-0,135	-1,850	1,580	0,500
<b>ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35 (NIÑOS)</b>	<b>RCRm 75</b>		<b>RCRd 75</b>		<b>DIFERENCIAS</b>			<b>SIGNIFICACION</b>
ESTADIO 2 (B)	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95% SUPERIOR	INT. CONFIANZA 95% INFERIOR	
ESTADIO 3 (C)	1,432	0,187	1,409	0,168	0,023	-0,014	0,059	0,195
ESTADIO 4 (D)	1,423	0,137	1,469	0,205	-0,046	-0,148	0,055	0,433
ESTADIO 5 (E)	1,305	0,170	1,274	0,152	0,032	0,001	0,062	<b>0,043</b>
ESTADIO 6 (F)	1,205	0,239	1,207	0,234	-0,002	-0,040	0,036	0,916
ESTADIO 7 (G)	0,953	0,280	0,986	0,283	-0,033	-0,083	0,016	0,180
<b>ESTADIO DE DESARROLLO DEL 35 (NIÑAS)</b>	<b>RCRm 75</b>		<b>RCRd 75</b>		<b>DIFERENCIAS</b>			<b>SIGNIFICACION</b>
ESTADIO 1 (A)	MEDIA	DE	MEDIA	DE	DIFERENCIAS DE MEDIAS	INT. CONFIANZA 95% SUPERIOR	INT. CONFIANZA 95% INFERIOR	
ESTADIO 2 (B)	1,490	0,170	1,415	0,205	0,075	-0,243	0,392	0,205
ESTADIO 3 (C)	1,519	0,182	1,519	0,141	0,000	-0,062	0,062	1,000
ESTADIO 4 (D)	1,417	0,148	1,371	0,148	0,047	-0,033	0,126	0,234
ESTADIO 5 (E)	1,335	0,183	1,342	0,185	-0,007	-0,038	0,023	0,633
ESTADIO 6 (F)	1,195	0,217	1,165	0,186	0,030	-0,014	0,075	0,173
ESTADIO 7 (G)	0,902	0,271	0,879	0,235	0,023	-0,042	0,088	0,474
ESTADIO 7 (G)	0,975	0,120	1,110	0,070	-0,135	-1,850	1,580	0,500

**Tabla 50:** Comparación mediante la t de Student del RCRm con el RCRd del 75, segmentando la muestra según el estadio de desarrollo del 35 (DE: Desviación Estándar).

#### 4.8. Correlaciones

Nos pareció interesante analizar la relación que guardaba cada variable estudiada con respecto al resto. Para ello se calculó el Coeficiente de Correlación de Pearson, que es un índice que mide la relación lineal entre dos variables aleatorias cuantitativas.

En primer lugar, el coeficiente de Correlación de Pearson se calculó sin realizar ninguna segmentación de la muestra (Tabla 51). Posteriormente, se calculó segmentando la muestra por sexos, para ver si la relación entre las distintas variables era diferente en niños que en niñas (Tablas 52 y 53).

Resumiendo, lo más destacable y de interés en nuestro estudio fue:

- La débil relación directa entre la edad dentaria y la edad cronológica.
- La casi perfecta relación directa entre la edad cronológica y el estadio de desarrollo del 34 ( $p=0,809$ ) y la casi perfecta relación entre la edad cronológica y el estadio de desarrollo del 35 ( $p=0,729$ ).
- La aceptable relación inversa entre las longitudes radiculares del 74 con el estadio de desarrollo del 34, así como dicho estadio con los RCR 74 en ambos sexos, y la aceptable relación inversa entre las longitudes radiculares del 75 con el estadio de desarrollo del 35 en niñas, ya que en niños fue menor de  $-0,5$ .
- La aceptable relación inversa entre las longitudes radiculares del 74 y los RCR del 74 con la edad cronológica, así como la edad cronológica con los RCR del 75 en ambos sexos. En niñas existe una relación inversa aceptable, mayor de  $-0,5$ , entre las longitudes radiculares del 75 y la edad cronológica, en niños sin embargo fue menor de  $-0,5$  por lo que la relación es más débil. Por ello consideramos más interesante utilizar los RCR para relacionarlos con la edad.

	EDAD CRONOLÓGICA		EDAD DENTARIA		ESTADIO DESARROLLO 34		ESTADIO DESARROLLO 35	
	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación
EDAD CRONOLÓGICA	1	*	0,184	0,00	0,809	0,00	0,729	0,00
ALTURA CORONAL 74	0,095	0,09	0,04	0,135	0,032	0,56	-0,015	0,78
LONG. RAIZ MESIAL 74	-0,560	0,00	-0,153	0,06	-0,578	0,00	-0,523	0,00
LONG. RAIZ DISTAL 74	-0,520	0,00	-0,092	0,99	-0,559	0,00	-0,518	0,00
RCRm 74	-0,613	0,00	-0,185	0,01	-0,607	0,00	-0,532	0,00
RCRd 74	-0,571	0,00	-0,124	0,026	-0,587	0,00	-0,526	0,00
ALTURA CORONAL 75	0,140	0,00	0,06	0,902	0,157	0,05	0,146	0,03
LONG. RAIZ MESIAL 75	-0,462	0,00	-0,163	0,001	-0,381	0,00	-0,432	0,00
LONG. RAIZ DISTAL 75	-0,464	0,00	-0,179	0,00	-0,398	0,00	-0,429	0,00
RCRm 75	-0,558	0,00	-0,175	0,00	-0,470	0,00	-0,477	0,00
RCRd 75	-0,556	0,00	-0,191	0,00	-0,480	0,00	-0,468	0,00
EDAD DENTARIA EST.	0,184	0,00	1	*	0,189	0,01	0,223	0,00
DESARROLLO34 EST.	0,809	0,00	0,189	0,01	1	*	0,863	0,00
DESARROLLO 35	0,729	0,00	0,223	0,00	0,863	0,00	1	*

**Tabla 51:** Coeficiente de Correlación de Pearson, sin segmentar la muestra por sexos (\* No existe significación porque es el cruce de una misma variable).

	EDAD CRONOLÓGICA		EDAD DENTARIA		ESTADIO DESARROLLO 34		ESTADIO DESARROLLO 35	
	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación
EDAD CRONOLÓGICA	1	*						
ALTURA	0,117	0,12	0,129	0,054	0,819	0,00	0,706	0,00
CORONAL 74			0,064	0,398	0,007	0,928	0,013	0,869
LONG. RAIZ			-0,088	0,245	-0,577	0,00	-0,446	0,00
MESIAL 74								
LONG. RAIZ			-0,526	0,00	-0,570	0,00	-0,451	0,00
DISTAL 74								
RCRm 74			-0,596	0,00	-0,589	0,00	-0,458	0,00
RCRd 74			-0,585	0,00	-0,582	0,00	-0,467	0,00
ALTURA	0,123	0,07	0,050	0,457	0,136	0,075	0,228	0,001
CORONAL 75			-0,109	0,105	-0,324	0,00	-0,355	0,00
LONG. RAIZ			-0,425	0,00	-0,323	0,00	-0,328	0,00
MESIAL 75			-0,415	0,00	-0,385	0,00	-0,399	0,00
LONG. RAIZ			-0,513	0,00	-0,373	0,00	-0,372	0,00
DISTAL 75								
RCRm 75			-0,500	0,00	0,03	0,00	0,183	0,006
RCRd 75			0,129	0,05	1	0,059	0,860	0,00
EDAD DENTARIA								
EST.	0,819	0,00	0,142	0,059	1	*	0,860	0,00
DESARROLLO34								
EST.	0,706	0,00	0,183	0,006	0,860	0,00	1	*
DESARROLLO 35								

**Tabla 52:** Coeficiente de Correlación de Pearson en niños  
 (\* No existe significación porque es el cruce de una misma variable).

	EDAD CRONOLÓGICA		EDAD DENTARIA		ESTADIO DESARROLLO 34		ESTADIO DESARROLLO 35	
	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación	C. Pearson	Significación
EDAD CRONOLÓGICA	1	*	0,266	0,054	0,815	0,00	0,761	0,00
ALTURA CORONAL 74	0,053	0,527	0,107	0,198	0,062	0,455	-0,055	0,512
LONG. RAIZ MESIAL 74	-0,610	0,00	-0,273	0,001	-0,583	0,000	-0,620	0,00
LONG. RAIZ DISTAL 74	-0,542	0,00	-0,240	0,004	-0,549	0,000	-0,606	0,00
RCRm 74	-0,652	0,00	-0,297	0,000	-0,631	0,000	-0,622	0,00
RCRd 74	-0,575	0,00	-0,266	0,001	-0,593	0,00	-0,599	0,00
ALTURA CORONAL 75	0,130	0,068	-0,117	0,119	0,196	0,018	0,010	0,895
LONG. RAIZ MESIAL 75	-0,524	0,00	-0,262	0,000	-0,453	0,000	-0,525	0,00
LONG. RAIZ DISTAL 75	-0,546	0,00	-0,301	0,000	-0,491	0,000	-0,550	0,00
RCRm 75	-0,613	0,00	-0,238	0,001	-0,577	0,00	-0,568	0,00
RCRd 75	-0,632	0,00	-0,279	0,000	-0,621	0,00	-0,585	0,00
EDAD DENTARIA	0,266	0,00	1	*	0,280	0,001	0,293	0,00
EST. DESARROLLO 34	0,815	0,00	0,260	0,001	1	*	0,868	0,00
EST. DESARROLLO 35	0,761	0,00	0,293	0,000	0,868	0,000	1	*

**Tabla 53:** Coeficiente de Correlación de Pearson en niñas  
 (\* No existe significación porque es el cruce de una misma variable).

## **5.-DISCUSIÓN**

El estudio de la maduración dentaria y desarrollo de la raíz de los dientes permanentes ha sido ampliamente estudiado en la literatura científica, en análisis dirigidos principalmente a la determinación de la edad dentaria. En cuanto al estudio de la dentición temporal, como hemos comprobado, existen múltiples investigaciones sobre la odontogénesis y sobre la etiología e histología de la reabsorción fisiológica de los dientes temporales, pero hemos encontrado muy pocos estudios que traten de medir cómo y a qué ritmo van disminuyendo las raíces en esta dentición. El estudio de la rizolisis podría servir para establecer un diagnóstico y decidir un tratamiento o para determinar el estado de maduración del niño.

En este trabajo nos hemos centrado en estudiar la rizolisis y establecer un método que permita cuantificarla en un momento determinado, sin ser necesario tener múltiples radiografías previas.

Además, debido a que las raíces de los dientes temporales van disminuyendo con la edad, nos planteamos analizar si existe alguna relación entre el tamaño radicular de los molares temporales y la edad cronológica, dentaria o la formación del correspondiente premolar sucesor.

### 5.1.-Muestra

Generalmente, los trabajos dirigidos de la rizolisis son de tipo longitudinal (11,112) mientras que el nuestro, al disponer de una amplia muestra, se pudo diseñar de tipo transversal.

La muestra de este estudio se obtuvo de radiografías panorámicas digitales de pacientes de 4 a 12 años. El límite inferior se fijó en esa edad por distintos motivos. Por un lado; es poco frecuente realizar ortopantomografías a niños de menor edad, teniendo en cuenta que éstas pertenecen a un banco de pacientes de atención clínica. Por otro lado, al tratarse de pacientes infantiles muy pequeños, dudamos que la calidad de las radiografías fuera suficiente para realizar mediciones. Además, no debemos olvidar que las raíces de los dientes temporales inferiores completan su formación a los tres años de vida, por lo que podríamos haber encontrado casos ambiguos en los que sería difícil distinguir si aún no se había completado la raíz o ésta estuviera comenzando su reabsorción (12, 54, 75).

En cuanto al límite superior, se estableció a los 12 años porque según muestran los estudios sobre cronología de la erupción dentaria, a esa edad o ya se han reabsorbido por completo las raíces de los molares temporales o queda muy poco para la exfoliación del segundo molar temporal y la consiguiente erupción del segundo premolar inferior (12).

Las mediciones se realizaron en radiografías panorámicas u ortopantomografías ya que son pruebas diagnósticas que ofrecen, en una sola imagen, todas las estructuras craneofaciales del tercio inferior, proporcionando una visión de conjunto de los gérmenes dentarios durante su odontogénesis y su erupción así como la reabsorción de sus predecesores (87).

La ortopantomografía, o radiografía panorámica ofrece una visión global de las estructuras de la cara, lo que representa una ventaja frente a las radiografías intraorales en el estudio de la odontogénesis, por ello elegimos la radiografía panorámica para realizar nuestro estudio. La principal desventaja de la radiografía panorámica es que la imagen resultante no muestra los detalles anatómicos con la precisión que se muestran en la radiografía periapical (21) Son múltiples los estudios que destacan que las

mediciones son más precisas en radiografías periapicales que en panorámicas ya que éstas, sobreestiman las medidas reales (33-36). Sin embargo Haavikko, en 1973, estudió la fiabilidad de las radiografías panorámicas para determinar el grado de reabsorción fisiológica de los dientes temporales y determinó que es un método igual de válido que las radiografías periapicales (37). Otros estudios concluyeron que teniendo en cuenta el grado de magnificación inherente al aparato de rayos las mediciones verticales se aproximan bastante a la realidad (32).

Además de las razones anteriores, la ortopantomografía es considerada por los médicos forenses como uno de los métodos que más se utilizan para la estimación de la edad (88). Sin embargo, es necesario tener en cuenta que la ortopantomografía presenta, generalmente, cierto grado de distorsión de algunas zonas anatómicas y magnificación inherente a la radiografía que varía dependiendo del aparato de rayos X. Además, pueden aparecer las denominadas “imágenes fantasma” que ocurren cuando el objeto radiografiado es interceptado más de una vez por el paso de los Rayos X durante la toma de la radiografía (27, 28), representándose en la imagen como una estructura en más de una posición. Estas imágenes fantasmas ocurren sobre todo a nivel de las vértebras, que no se estudian en este trabajo.

En cuanto al área de la radiografía seleccionada para el estudio, elegimos la hemiarcada inferior izquierda ya que, según diversos autores, es la que sufre menos distorsión (23, 27-31). Además, por otro lado, si nos basamos en la imagen radiográfica de los molares, en los superiores se superponen las tres raíces, mientras que los inferiores, al tener sólo dos raíces, presentan una imagen más clara y nítida hasta el extremo apical (27-31).

Son múltiples los estudios que se han realizado para saber el grado de distorsión que se produce en los distintos planos del espacio, así como la influencia de la posición de la cabeza del paciente en la obtención de las radiografías panorámicas (23, 31). Por su utilidad en odontopediatría y ortodoncia, para estudiar la discrepancia óseo-dentaria en la que se analiza la anchura mesiodistal de los dientes (28, 31), hemos encontrado varios estudios que hablan de la distorsión de las radiografías panorámicas en el plano horizontal, siendo menos numerosos los estudios que hablan de la distorsión en el plano vertical, que es el plano en el cuál hemos realizado las mediciones en nuestro estudio

(24, 25). En cambio, en el campo de la implantología sí hemos encontrando estudios sobre la precisión de las mediciones verticales de las radiografías panorámicas cuyas conclusiones nos indican que las mediciones en el plano vertical son más precisas que en el plano horizontal (32, 33, 115).

Para determinar el grado de distorsión, Laster y colaboradores midieron cómo se puede detectar la asimetría en un cráneo y cómo influye la posición de la cabeza al realizar la radiografía panorámica en las medidas lineales. Determinaron que la radiografía panorámica no es una herramienta fiable para detectar asimetrías y que las distorsiones son mayores en el plano horizontal (115). Stratomas y colaboradores estudiaron las medidas lineales y angulares de los dientes en varias posiciones de la cabeza en la toma de radiografías, y observaron que variaciones de hasta 10 grados en la posición de la cabeza no producen alteraciones significativas en las mediciones (24). Sin embargo, los hallazgos de Stratomas y colaboradores no coinciden con los de McKee y colaboradores que estudiaron cómo influye la posición de la cabeza en la anchura mesiodistal determinando que la cabeza malposicionada altera significativamente dicha anchura (25).

Además del grado de distorsión, otro fenómeno a analizar es la magnificación. Algunos investigadores han examinado la precisión de las medidas tomadas en radiografías panorámicas. Rejebian en 1979, midió el grado de magnificación en la longitud de premolares. Para ello comparó la longitud de los premolares en una radiografía panorámica con su longitud una vez extraídos. Observó que en la radiografía panorámica se producía una magnificación de la longitud, siendo ésta mayor en los dientes maxilares que en los mandibulares (31), aunque hemos de tener en cuenta que dicho estudio es de 1979 y realizado en radiografías convencionales en las cuáles la distorsión y la magnificación es mayor que en radiografías digitales. Más recientemente, Yitschaky y colaboradores realizaron un estudio muy parecido al de Rejebian, comparando la longitud de 112 premolares extraídos por razones ortodóncicas con su longitud medida previamente en radiografías panorámicas. Comprobaron que la magnificación vertical de los primeros premolares superiores es significativamente mayor que el de los inferiores. Los autores refieren que esta distorsión puede ser por el resultado de la inclinación bucolingual de los dientes superiores con respecto al plano vertical, y también puede darse por el ángulo de

incidencia del rayo así como la distancia del foco al objeto. Estos hallazgos concuerdan con los de autores como Thanyakarn, que comparó también las mediciones anatómicas con las tomadas en radiografías panorámicas a un modelo de yeso con los dientes insertados. Además de los premolares, también midió los primeros molares, siendo la raíz palatina del molar superior el que más distorsión presentaba. El porcentaje de magnificación era mucho menor en premolares inferiores que en los superiores y la mayor distorsión se observaba en la raíz palatina del primer molar superior (30). Otro estudio más reciente sobre la precisión de las medidas verticales en ortopantomografías es el realizado por Kim y cols en 2011, en el que compararon la medida del implante in situ y luego, una vez colocado, tomaron una radiografía panorámica digital y observaron que la amplificación era del 128%, muy próximo a la tasa de magnificación propuesta por el fabricante que era del 130%. Comprobaron que: la radiografía panorámica digital es útil en las medidas verticales, sin embargo no es tan precisa para las mediciones horizontales; la mayor magnificación vertical se produce en el maxilar, mientras que la mayor magnificación horizontal en la parte anterior mandibular. Estos autores concluyeron que si las imágenes se toman correctamente, mediante el ajuste de la posición de los pacientes, las radiografías panorámicas son suficientemente precisas para la medición vertical (32). Por ello hemos seleccionado radiografías realizadas todas en el mismo lugar, en el Servicio de Radiología de la Facultad de Odontología de la Universidad Complutense de Madrid. El aparato de Rayos X con el que se realizaron tiene una magnificación del 25%, lo cual habrá que tener en cuenta al comparar medidas anatómicas con medidas radiográficas.

De todo lo anterior se puede deducir que el menor grado de distorsión en las radiografías panorámicas se localiza en la hemiarcada inferior izquierda para mediciones en sentido vertical, por lo que es donde se han realizado las mediciones en nuestro estudio. No obstante, sí se tuvo en cuenta que existía porcentaje de magnificación inherente al aparato de rayos X, en nuestro estudio del 25%.

Otros de los factores que tuvimos presente al seleccionar la muestra, es el desgaste de los dientes temporales. Por ello uno de los criterios de exclusión para la selección de la misma fue excluir pacientes con desgaste dentario patológico. El patrón de desgaste de los dientes temporales fue estudiado por Warren y colaboradores, los cuales observaron que el desgaste es menor en dientes posteriores e inferiores. No obstante,

existe consenso en que el desgaste leve es generalizado en todos los niños (116). Por todo lo anterior, podemos comparar nuestras mediciones con las obtenidas por otros autores ya que en los molares temporales inferiores el desgaste es muy leve, excepto en pacientes que presentan parafunciones, lo cual concuerda con los datos obtenidos en un estudio preliminar (117) y con el presente estudio, ya que hemos observado que la altura coronal de ambos molares temporales no varía significativamente con respecto a la edad.

Además del desgaste patológico de los dientes en estudio, se descartó cualquier hecho que pudiera alterar la rizolisis como: caries extensas no tratadas, tratamientos pulpares, alteraciones pulpares, alteraciones morfológicas radiculares, erupciones ectópicas de premolares sucesores, supernumerarios, etc., ya que estas situaciones pueden producir alteraciones en la reabsorción pudiendo ocasionar rizolisis atípicas, acelerar el ritmo de reabsorción, etc. (11, 13, 46, 52, 61). Fanning, en 1961, en su estudio sobre la rizolisis comprobó que la caries en la superficie mesial o distal puede provocar un tejido inflamatorio, el cuál ocasiona una aceleración de la reabsorción radicular de la raíz correspondiente (11).

Para seleccionar los molares con reabsorción fisiológica establecimos una serie de criterios para el análisis de las radiografías. Consideramos valorables en nuestro estudio, los molares en los cuáles se había producido reabsorción y el premolar estaba bien posicionado pero existía un extremo radicular apical completamente independiente. Bennett y Ruby publicaron un caso en 1972 en el que los dos segundos molares temporales inferiores presentaban este tipo de reabsorción, se observaban restos radiculares tanto de la raíz mesial como de la raíz distal separados de la corona que estaba muy próxima a la exfoliación. Finalmente, los restos radiculares fueron reabsorbiéndose sin ninguna patología. Estos autores (118) y otros (46), coinciden en que este hecho puede ser por una separación excesiva de las raíces y es más frecuente en los segundos molares inferiores ya que el diámetro mesiodistal del segundo molar permanente es mayor que el premolar sucesor (46).

Otro criterio establecido para analizar las radiografías fue que cuando el premolar sucesor estaba en estadio de desarrollo 3 (C) o en estadios inferiores y estaba inclinado o posicionado hacía distal este hecho es fisiológico por lo que sí se analizó. Esta

posición hacía distal en estadios iniciales de formación es normal (80, 82, 83). Según Marks, los movimientos eruptivos activos comenzarán cuando los premolares sucesores inicien la formación de la raíz, es decir cuando se ha completado la formación de la corona (Estadio 4 (D) de Demirjian) y comienza el estadio de formación de la raíz (Estadio 5 (E) de Demirjian). En este momento es cuando se inicia la reabsorción de sus predecesores (75). Sin embargo, Haavikko observó que se producía inicialmente la reabsorción en molares temporales cuando el premolar sucesor tenía  $\frac{3}{4}$  de la corona formada. Por ello, considerando los resultados de Haavikko, consideramos que cuando aún no se ha completado la corona del premolar sucesor ya ha comenzado la reabsorción. Por lo que si el estadio de formación del premolar era mayor de 3 y estaba posicionado o muy inclinado hacía distal no se midió la longitud radicular.

Teniendo en cuenta los criterios de selección descritos anteriormente, la muestra final estuvo compuesta por 408 radiografías panorámicas digitales, pertenecientes a 225 niños (55,1 %) y 183 (44,9%) niñas. Tanto para el primer molar como para el segundo molar temporal inferior izquierdo, fue levemente mayor el porcentaje de molares pertenecientes a niños que a niñas.

## **5.2.-Metodología empleada**

Con respecto al método de medición, uno de los estudios más recientes sobre mediciones en radiografías panorámicas es el llevado a cabo por Edela Puricelli. Este autor propone un método que consiste en localizar una serie de puntos y planos y sobre ellos realizar una serie de medidas lineales y angulares para poder realizar comparaciones bilaterales. A este método se le ha asignado el nombre de “panorametry”, y sirve para medir la mandíbula, los dientes posteroinferiores o combinar mediciones de mandíbula con maxilar (28). A pesar de ser un método muy interesante y útil, para nuestro estudio nos pareció un método inservible ya que a nivel molar mide la inclinación así como la anchura mesiodistal de los tres molares permanentes inferiores pero no realiza mediciones lineales sobre la longitud radicular. Además, nuestro estudio se llevó a cabo en pacientes en crecimiento y dientes temporales sometidos a reabsorción, no en permanentes como es en este estudio.

Para realizar nuestro estudio hemos usado un Calibre tipo Zurich (Fig. 32) o de puntas finas y no un Calibre de Boley (Figs. 13-19) como indicaban los autores que describen cómo se miden los dientes (10). El calibre Boley ofrece la ventaja de presentar un extremo con puntas curvas, útil para medir el cuello del diente, lo cual no íbamos a realizar en nuestro estudio, sin embargo el calibre de puntas finas nos ofrece mayor precisión en las medidas lineales.

El estudio realizado por Kolltveit y cols. donde compararon las mediciones verticales de dientes realizadas manualmente y por ordenador, concluyeron que estas mediciones pueden ser más fiables manualmente que asistidas por ordenador (119). Por ello nuestras mediciones las realizamos manualmente, a pesar de que inicialmente pensamos que por ordenador podría ser un método más fiable y reproducible porque se eliminaría el sesgo del operador. En nuestro estudio obtuvimos concordancia inter e intra observador.

Al no encontrar estudios anteriores sobre mediciones de dientes temporales en radiografías panorámicas, hemos establecido una serie de puntos sobre los cuáles realizar nuestras mediciones. Para establecer estos puntos, nos hemos basado en las líneas de medidas anatómicas propuestas por Black (17) y otros autores de publicaciones científicas (10).

Para realizar las mediciones de la altura coronal hemos utilizado el punto de referencia superior propuesto por Black y otros autores en sus estudios. Dichos puntos se localizan en el primer molar temporal, en la cúspide mesiovestibular o cúspide más alta y en el segundo molar, al tener las tres cúspides vestibulares aproximadamente la misma altura, se utilizó el punto más alto de la superficie oclusal. Con respecto al punto de referencia inferior, Black proponía la unión amelocementaria de la superficie vestibular y Ash la cresta de la curva de la unión amelocementaria, pero estos puntos no son visibles en la radiografía panorámica por lo que nuestras mediciones se han realizado hasta la unión amelocementaria por mesial y distal ya que esta unión es observable radiográficamente.

Para la medición de la longitud radicular, estos autores proponían tomar desde la unión amelocementaria en la superficie vestibular hasta el ápice de la raíz, pero como

ocurría para la altura coronal, la unión amelocementaria por vestibular no es visible radiográficamente (10, 17). Por ello, la longitud de la raíz mesial la realizamos desde la unión amelocementaria por mesial hasta el extremo más apical de la raíz mesial, y para la longitud distal desde la unión amelocementaria por distal hasta el extremo más apical de la raíz distal. Para poder comparar nuestras mediciones radiográficas con las anatómicas de otros autores, lo ideal sería que los puntos de referencia para las mediciones fueran los mismos. Donde se encuentra mayor diferencia es en la altura coronal del primer molar temporal ya que en las mediciones anatómicas se tiene en cuenta la escotadura de esmalte que presenta la corona en su cara vestibular (Fig. 51 y 52). Para poder comparar con nuestras mediciones habría que hacerlo comparando la altura coronal desde el punto más alto de oclusal hasta la unión amelocementaria por mesial y distal (Fig. 20), es decir la altura coronal del primer molar temporal medida anatómicamente con los mismos puntos de referencia tomados en nuestro estudio sería de 4,8 mm. En cuanto al segundo molar temporal inferior, las diferencias las encontramos entre la localización de la unión amelocementaria entre distal y mesial, ya que en distal está a 5mm del punto más alto de la superficie oclusal y en mesial, a 6 mm del punto más alto de la superficie oclusal (Fig. 21).



**Figura 51:** Cara mesial del primer molar temporal donde vemos la diferencia entre la unión amelocementaria vestibular en rojo y la unión amelocementaria mesial en negro (10).



**Figura 52:** Cara vestibular del primer molar temporal derecho donde se ve como la línea cervical descende hacia apical, señalada en negro (10).

Para compensar los fenómenos de distorsión y magnificación de las ortopantomografías, decidimos medir la reabsorción radicular relacionándola con estructuras no variables con la edad (117), como la altura coronal. La manera más correcta fue establecer una proporción mediante el cálculo del ratio corono-radicular (RCR), ya que si nos basamos exclusivamente en medidas lineales de la longitud radicular no sería fiable porque no se tendrían en cuenta los fenómenos nombrados anteriormente y que pueden ser muy distintos en cada paciente.

Además de las medidas lineales y el cálculo de las proporciones corono-radulares, establecimos el estadio de desarrollo de los premolares sucesores ya que nos pareció interesante analizar cómo va disminuyendo la raíz conforme el premolar sucesor se va desarrollando. También calculamos la edad dentaria según el método de Demirjian para así poder relacionar cómo cambia la reabsorción radicular conforme aumenta el desarrollo dentario. A pesar de existir múltiples métodos para determinar la edad dentaria, hemos elegido este ya que entre sus ventajas, encontramos (9, 95, 105, 120):

- La determinación de la edad se realiza en radiografías panorámicas, lo cual proporciona un mayor número de datos con menor dosis de radiación. Además permite una estandarización de la proyección más fiable que en radiografías intraorales.

- Se basa en un análisis morfológico del diente.

- Buena reproducibilidad.

- Es uno de los métodos más ampliamente utilizados, lo que permitiría la comparación con mayor número de estudios.

Al igual que el método de Demirjian está basado en descripciones morfológicas,

nos planteamos que lo mejor sería basarnos en descripciones anatómicas sobre la rizolisis como la descrita por E. Fanning (11) que se basa en fracciones de reabsorción, pero esto sólo es posible con un estudio longitudinal realizando radiografías secuencialmente, donde se conoce como es inicialmente la longitud radicular completa y se va observando cuánto se va reabsorbiendo. Por ello descartamos basarnos en la descripción hecha por Fanning, ya que nosotros nos planteamos un estudio transversal, para el cuál no se pidieron radiografías panorámicas, sino que estas radiografías fueron pedidas con otros fines. Por todo lo anterior, nuestro estudio de la rizolisis está basado en medidas lineales, las cuales tienen el inconveniente, como hemos comentado en el apartado anterior, de que pueden estar influenciadas por factores como la magnificación, posición de la cabeza, distorsión, etc. Por este motivo consideramos interesante calcular proporciones corono-radicales para poder compensar posibles discrepancias debidas a la angulación, magnificación, posición de la cabeza etc., y poder establecer comparaciones de ratios corono-radicales entre distintas radiografías.

### **5.3.-Análisis de nuestros resultados**

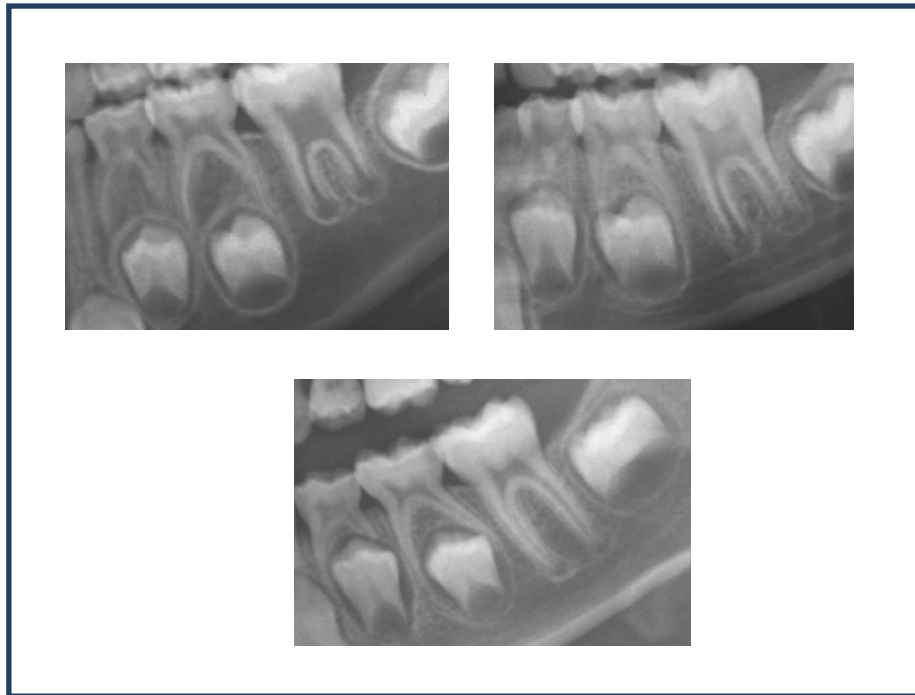
La comparación de nuestro trabajo con otros estudios ha sido muy compleja, ya que no existen investigaciones previas que utilicen nuestra misma metodología. Por tanto, aunque sí hemos analizado algunos aspectos, la originalidad de nuestro estudio, nos impide llevar a cabo una discusión exhaustiva con los resultados obtenidos por otros autores.

#### **5.3.1.-Concordancia intraobservador e interobservador**

La concordancia intraobservador en todos los parámetros medidos fue muy buena mientras que la concordancia interobservador aunque también fue muy buena para la raíz distal del 75 fue regular.

Esta poca concordancia entre los dos investigadores en la longitud radicular del 75, podría también estaría justificada porque en muchos casos resultaba difícil distinguir bien el extremo más apical de la raíz distal del 75. En algunos de los casos analizados, fue difícil encontrar el extremo apical ya que se había producido algo de reabsorción de

esta raíz pero no se había producido la reabsorción de todo el diámetro radicular, quedando una porción muy pequeña difícil de identificar. En otras ocasiones, se veía una radiopacidad resultante de la superposición extremo apical de dicha raíz y el germen del 35 (Fig. 53). Otro factor que puede justificar este resultado es que la raíz distal del segundo molar temporal inferior es más estrecha y con el ápice más romo que la raíz mesial.



**Figura 53:** Ampliación de la región molar inferior izquierdas de radiografías panorámicas pertenecientes a la muestra.

Como en muchos índices estadísticos, no hay tampoco que olvidar que los resultados obtenidos mediante el Coeficiente de Correlacion Intraclase están expresados en términos absolutos. Diferencias sistemáticas de cinco unidades para todas las observaciones proporcionarán el mismo Coeficiente, tanto si realizamos las mediciones en metros como si las realizamos en kilómetros. Por tanto, el investigador debe tener siempre en cuenta la significación clínica que las diferencias observadas tienen para su estudio (121) y nuestro estudio al ser mediciones pequeñas, diferencias de décimas de milímetros pueden disminuir el Coeficiente de Correlación. Además de lo anterior, en los resultados de los coeficientes pueden estar influenciados por el gran tamaño muestral.

### 5.3.2.- Dimensiones de los dientes temporales (Odontometría)

De las medidas anatómicas de la dentición temporal encontradas en la literatura, las dos medidas más usadas y difundidas son las proporcionadas por Black en 1890 y por Marseilier en 1967. Estas tablas no especifican el origen de los dientes analizados. Al no reflejar el origen hay que tener cautela en las comparaciones ya que se ha comprobado que los tamaños dentarios pueden variar con respecto a la raza a la que pertenezcan (122-124). Estas diferencias raciales en las dimensiones de la dentición temporal han sido demostradas en la anchura mesiodistal y bucolingual de la corona, no encontrando ningún estudio, excepto el de Black, Marseilier y Liversidge, que midan la longitud radicular y altura coronal.

Son muchísimos los estudios y de diversa índole los que se han realizado sobre Odontometría. Los tamaños dentarios se han estudiado para ver si hay diferencias en el tamaño dental con respecto al sexo (dimorfismo sexual), si hay diferencias entre distintos tipos raciales (122-124), cambios producidos a lo largo de la evolución (125, 126), influencia de la genética (127, 128) e influencia de factores ambientales y nutricionales en dichos tamaños (129-131), obteniendo gran variedad de resultados.

#### -Alturas coronales

En la tabla 5, reflejada anteriormente en la introducción de este trabajo, se describen las dimensiones de la dentición temporal propuestas por Black. Hay datos en ella que no llegamos a entender ya que la longitud total debería de ser, la longitud radicular sumada a la longitud coronal, sin embargo esta relación no ocurre en algunos dientes como en el canino superior, canino inferior y en segundo molar inferior, no encontrando ninguna justificación al respecto en dicho trabajo (17).

Con el autor que podemos hacer comparaciones más directas es con Marsellier ya que especifica la altura coronal desde distintos puntos anatómicos, entre ellos los que hemos tomado nosotros para calcular las alturas coronales.

Comparando nuestro estudio realizado anteriormente (117), vemos que la altura coronal del 74, está aumentada con respecto las alturas propuestas por Black, Liversidge. Sin embargo, comparando con las medidas de Marseillier se incrementan

aún más esas diferencias. En el presente estudio vemos más incrementada la altura coronal del 74, tanto en niños como en niñas (Tabla 54).

En cuanto a la altura coronal del 75, en nuestro estudio preliminar (117) está ligeramente incrementada con respecto a las medidas anatómicas sobre dientes extraídos, aumentado aún más en el presente estudio tanto en niños como en niñas.

Comparando los resultados de las alturas coronales obtenidos en este estudio con las alturas propuestas por Marseillier desde nuestro punto de vista es lógico que estén aumentadas las alturas coronales ya que todas las ortopantomografías analizadas tenían una magnificación del 25%, por lo que si a las medidas anatómicas le sumamos el 25% de su altura, las mediciones entre el presente estudio y las proporcionadas por Marseillier son bastante parecidas, sobre todo el segundo molar temporal. También habría que tener en cuenta la desviación estándar.

Si a las alturas coronales propuestas por otros autores le sumamos el 25 % de magnificación para comparar con nuestros resultados, las alturas coronales difieren más que sí comparamos con los datos obtenidos por Marseillier y es que no hay que olvidar que en las mediciones anatómicas propuestas por Black y Liversidge se tiene en cuenta la escotadura de la corona en mesiovestibular del 74, la cual no hemos tenido en cuenta en nuestras mediciones ya que no es visible radiográficamente y los puntos de referencias para las mediciones del 74 y del 75 son diferentes (Tabla 54).

AUTORES	PRIMER MOLAR TEMPORAL		SEGUNDO MOLAR TEMPORAL	
	ALTURA CORONAL 74	LONGITUD RADICULAR COMPLETA 74	ALTURA CORONAL 75	LONGITUD RADICULAR COMPLETA 75
<b>Black (1890)</b>	6	9,8	5,5	11,3
<b>Marseillier (1967)</b>	4,8 *	9	5-6 *	11,5
<b>Liversidge (1993)</b>	6,41 ± 0,42	7,62	6,31 ± 0,40	7,81
<b>Caleyá (2011)</b>	5,66 ± 0,54 Niños: 5,77 Niñas 5,48	**	6,49± 0,55 Niños: 6,56 Niñas: 6,34	**
<b>Presente estudio</b>	6,38 Niños: 6,43 ± 0,64 Niñas: 6,32 ± 0,70	**	7,51 Niños: 7,65 ± 0,964 Niñas: 7,44 ± 0,73	**

**Tabla 54:** Alturas coronales y longitudes radiculares obtenidas para el primer molar y segundo molar temporal expresadas en milímetros (\* Medidas de Marseillier tomadas desde la unión amelocementaria por distal y mesial hasta el punto más alto de la superficie oclusal \*\*: Nuestro estudio es sobre longitudes radiculares sometidas a reabsorción por lo que no podemos comparar este dato)

El estudio más reciente sobre mediciones de las dimensiones en la dentición temporal fue llevado a cabo por Liversidge y cols. en 1993. Estos autores tomaron sus muestras sobre cadáveres. Su objetivo era comprobar si se podría establecer relación entre la edad dentaria y cómo varía la longitud radicular en dientes temporales y permanentes entre el nacimiento y los 5,4 años de edad cronológica. A pesar de que la muestra de Liversidge es de dientes obtenidos en pacientes desde su nacimiento hasta 5,4 años de edad y nuestra muestra es de 4 a 12 años, sí comparamos las mediciones de la altura coronal donde las mayores diferencias las encontramos en el segundo molar temporal que en nuestro estudio están aumentadas por la razón indicada anteriormente, la magnificación radiográfica. En el estudio de Liversidge hemos de tener en cuenta que el número de muestras para el primer y segundo molar son bajas, 13 y 5 (20).

-Longitudes radiculares.

Al no encontrar en la literatura científica, hasta la fecha, ningún trabajo en el que se

mida la longitud radicular de los dientes temporales en distintas edades, no hemos podido comparar directamente nuestros resultados con los dados por otros autores. Si observamos las longitudes radiculares proporcionadas por varios autores (Tabla 54), las grandes diferencias las encontramos en las mediciones obtenidas por Liversidge en 1993 con respecto a las mediciones propuestas por Black en 1890 y Marseillier en 1967 (Tabla 54), ya que la longitud radicular completa, sobre todo del segundo molar temporal inferior están muy disminuidas. Las grandes diferencias encontradas son porque las longitudes proporcionadas por Liversidge son la media de las longitudes radiculares de los molares desde el nacimiento hasta los 5,4 años de edad (20), y en algunos rangos de edad las raíces aún no están completamente formadas (12) o ya han comenzado la reabsorción (54).

En nuestro estudio, la longitud radicular del 74 y 75 va disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica, siendo este descenso mayor partir de los 7 años de edad, ya que de los 4 a los 6 años se mantiene más o menos constante, con ligeros descensos sobre todo en el 75. Estos datos coinciden con el estudio realizado previamente donde se observó que de los 4 a los 7 años la reabsorción radicular se mantiene constante (117). En la mayoría de los rangos de edad cronológica es mayor la longitud radicular mesial que la distal, aunque no hay que olvidar que inicialmente, es decir, sin haber comenzado el proceso de reabsorción es ligeramente más larga la raíz mesial que la distal en ambos molares (10,15).

Sin embargo, esta disminución de las raíces del 74 conforme aumenta la edad no ocurre en las niñas de 9 y 10 años, donde se observa que las medias de las longitudes radiculares aumentan al pasar de los 9 a los 10 años, tanto en la raíz mesial como en la distal. Ello puede ser debido a que existen longitudes mínimas muy pequeñas en el grupo de 9 años por lo que altera la media del grupo y también puede estar justificado por la dificultad de medir longitudes tan pequeñas. Además de lo anterior, esta ausencia de disminución al aumentar la edad podría estar justificado porque a partir de los 10 años el tamaño muestral disminuye considerablemente, ya que a esta edad es muy probable que se haya exfoliado (Tabla 23).

La longitud radicular del 74 y del 75 va disminuyendo conforme aumenta el estadio de desarrollo del premolar sucesor. La longitud radicular del 74 se mantiene

constante cuando el premolar sucesor se encuentra en el estadio de desarrollo B, C o D, no pudiendo constatar que ocurre cuando el premolar sucesor se encuentra en el estadio A, ya que no tenemos muestra. Otra observación es que la raíz mesial siempre es más larga que la distal, excepto en el último estadio de desarrollo medido, el estadio G, donde ambas longitudes se igualan. La longitud radicular del 75 se mantiene constante cuando el premolar sucesor se encuentra en los estadios A, B, C, D o E. En el estadio A en niñas es menor la longitud radicular que en estadios superiores, esto puede estar justificado porque la muestra para ese estadio en niñas es de 2 molares, es decir es una muestra pequeña. En todos los estadios, la longitud radicular mesial es más larga que la distal, pero a partir del estadio F vemos cómo se igualan las longitudes o incluso es mayor la raíz distal. Estos resultados sugieren que en estadios iniciales los premolares sucesores están posicionados más hacia distal, coincidiendo estos resultados con Rose JS (82), y a medida que se va desarrollando el premolar sucesor va posicionándose más centrado entre las raíces.

La longitud de ambos molares también disminuye conforme aumenta la edad dentaria. En el 75 observamos que la longitud se mantiene constante de los 4 años 7 años de edad dentaria. En ambos molares la raíz mesial suele ser mayor que la longitud de la raíz distal.

### **5.3.3.-Ratios Corono-Radiculares**

El RCR, tanto mesial y distal, del 74 y del 75 va disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica, dentaria y el estadio de desarrollo del premolar sucesor, siendo en la mayoría de los casos el RCRm que el RCRd.

Esta disminución progresiva no se observa en el RCR del 74 en el paso de los 11 a los 12 años de edad cronológica en niñas y de los 10 a los 11 de edad cronológica en niños, pero tengamos en cuenta que en ambos casos el tamaño muestral es de 1. Este aumento del RCR del 74 también se observa al pasar de los 11 a los 12 años de edad dentaria, lo cual puede estar justificado porque el tamaño muestral en el grupo de 12 años es muy pequeño, sólo dos molares.

Otro resultado que requiere consideración es que el RCR, tanto mesial y distal del 75 en niñas, al pasar el premolar sucesor del estadio F al G no disminuye sino que aumenta. Este aumento clínicamente no se produce ni es lógico, sino que está justificado por el escaso número de muestra en el grupo de estadio G. Dado que el número de muestra es tan pequeño este resultado de aumento de RCR puede ser descartado.

Nos parece interesante comparar el RCRm obtenido en nuestro estudio en estadios de formación iniciales del sucesor o a edades donde aun probablemente no se ha iniciado la reabsorción radicular con el RCR obtenidos a partir de las tablas anatómicas de referencia (17, 19). Comparamos sólo el RCR mesial ya que las en las tablas anatómicas no distinguen entre mesial y distal y la raíz mesial al ser la más larga es a la que se refieren estas tablas.

Analizando la Tabla 55, observamos que el RCR del 74 y del 75 obtenido en nuestro estudio fue menor comparado con otros autores. Este resultado podría deberse a que nuestra muestra está formada por dientes sometidos a reabsorción y aunque los ratios de nuestro estudio, que aparecen en la tabla 55 , se refieren a edades muy tempranas, es probable que ya se haya iniciado la reabsorción. Otro factor a considerar es que si tenemos en cuenta la desviación estándar, el RCR en muchos de los casos analizados era 1,9.

AUTORES	RCR 74	RCR 75
<b>Black (1980)</b>	1,63	2,26
<b>Marseillier (1967)</b>	2,1*	1,91*
<b>Presente estudio</b>	1,5-1,6 ***	1,5 ***

**Tabla 55:** Comparación RCR del 74 y 75.

(\*RCR calculado según los mismos puntos anatómicos donde hemos realizado las mediciones \*\*\*RCRm aproximados obtenidos de los 4-6 años de edad y en estadios iniciales de formación del premolar sucesor. No podemos afirmar que la raíz esté totalmente íntegra)

#### **5.3.4.-Comparación entre sexos (Dimorfismo sexual)**

Al comparar todos los parámetros en función del sexo, sin segmentar la muestra, la única diferencia que se observó es que había diferencias estadísticamente significativas para la altura coronal del 75, siendo ésta mayor en niños que en niñas, coincidiendo estos resultados con el estudio anterior donde además de obtener que la altura coronal del 75 era mayor en niños, también se observó lo mismo en la altura coronal del 74 (117).

Son múltiples los estudios que han demostrado diferencias en las dimensiones dentarias entre sexos tanto en medidas anatómicas como en medidas en radiografías en dientes permanentes (132-136). Todos ellos indican que los dientes permanentes de los hombres son mayores que los de las mujeres.

En cuanto a las dimensiones de la dentición temporal las diferencias por sexos se cree que no son tan marcadas como en dientes permanentes (132). En la dentición temporal, la mayoría de los estudios se realizan para determinar la anchura mesiodistal y en algunos casos la anchura bucolingual, demostrando que dichas dimensiones suelen ser mayores en niños, siendo mayor este dimorfismo en determinados dientes (137, 138), pero son pocos los estudios encontrados sobre la altura coronal. Uno de los pocos estudios hallados sobre alturas de los molares temporales es el realizado por Barbería y cols., los cuáles midieron el primer y segundo molar temporal superior y el primer y segundo molar temporal inferior a nivel bucolingual, mesiodistal y la altura molar sobre modelos de estudio. Los resultados obtenidos fueron que la anchura mesiodistal de molares temporales es significativamente mayor en niños, excepto en el segundo molar superior en el que no se encontraron diferencias. En cuanto a los tamaños bucolinguales no se encontraron diferencias, y con lo que respecta a la altura de los molares inferiores no encontraron diferencias por sexos, excepto en el segundo molar superior, en el que dicha altura era mayor en el sexo masculino. En otro estudio llevado a cabo por Redondo y Barbería sobre la altura molar, pero en dentición permanente, observaron que en 3 de los 4 molares estudiados, la altura coronal no muestra diferencias entre hombres y mujeres, el único molar que mostró diferencias en la altura con respecto al sexo fue el superior derecho, siendo mayor en el sexo masculino (139). Aunque en ambos estudios sólo se encontraron diferencias en la altura de algún molar y

que las mediciones no son en radiografías sino en modelos de estudios los resultados obtenidos en el presente estudio y en los referidos anteriormente (117, 140) sugieren cierta tendencia a ser mayores las alturas coronales de la dentición temporal en el sexo masculino.

Al segmentar la muestra por edad cronológica, dentaria o por estadio de desarrollo del 34 y del 35, se observaron múltiples diferencias. De las diferencias observadas se puede concluir que la reabsorción radicular de los molares temporales, sobre todo del 74, está más adelantada en niñas y que la formación de los premolares sucesores está más avanzadas también en el sexo femenino. Nuestros resultados coinciden con otros autores los cuales observaron en sus respectivos estudios que la reabsorción radicular va más adelantada en niñas que en niños y estas diferencias se acentúan conforme aumenta la edad (11, 54)

En cuanto a la formación de los premolares, observamos diferencias en cuanto al sexo en algunos grupos de edad, la formación es más temprana en niñas que en niños, coincidiendo este resultado con otros autores, que aunque no encontraron diferencias estadísticamente significativas, si observaron que el desarrollo de los premolares es más temprano en niñas que en niños (141).

Resumiendo, en los RCR se observaron menos diferencias con respecto al sexo que en las longitudes. Las mayores diferencias se encontraron en el 74. Al no ser los mismos resultados que si comparamos la longitud radicular, queremos señalar la importancia de hacer comparaciones por Ratios en lugar de longitudes, ya que al igual que la altura coronal es mayor en niños, la longitud inicial también podría serlo.

### **5.3.5.- Comparación entre la raíz mesial y la raíz distal**

Al comparar si había diferencias estadísticamente significativas entre la longitud de la raíz mesial y la distal y entre los RCR, se observó que había diferencias estadísticamente significativas entre las raíces en determinados estadios de desarrollo de formación del premolar (estadios C, D y E), siendo siempre mayor la raíz mesial que la distal, al igual que el RCRm fue mayor que el RCRd. Estos hallazgos concuerdan con

los obtenidos por Haavikko, el cuál observó que en los molares temporales inferiores hay una marcada reabsorción inicial en la raíz distal seguida de la raíz mesial (80, 99).

Para el 74 se observaron diferencias estadísticamente significativas entre las raíces en varios estadios dependiendo del sexo. En niños, en los estadios D y E, la raíz mesial y el RCRm era estadísticamente mayor que la raíz distal y el RCRd. En las niñas, las diferencias entre las raíces y los RCR fue más adelantada que en los niños ya que son en los estadios C y D, respectivamente.

En cuanto al 75, la única diferencia encontrada en las longitudes de las raíces del 75 y en el RCR del 75 fue en niños en el estadio de formación D, siendo la longitud radicular mesial y el RCRm mayor que el distal. No encontrando diferencias entre la longitud radicular mesial y distal en niñas.

Estos datos sugieren, que aunque no se han encontrado diferencias estadísticamente significativas en todos los estadios de formación, el germen de los premolares sucesores se posiciona, en estadios de formación iniciales, más hacía distal. Pero a medida que se va formando, se va centrando más entre las dos raíces del molar temporal, coincidiendo estos resultados con los obtenidos por Rose JS. Este autor estudió la posición intraósea de los premolares y observó que el germen suele posicionarse más hacía la raíz distal, considerándose esta posición fisiológica (82). Esta observación también fue estudiada por Wasserstein y cols quienes midieron la posición de los segundos premolares mandibulares y observaron que en estadios iniciales de formación están posicionados más hacia distal y a medida que se van desarrollando van verticalizándose (82).

Sin embargo, en la conversión de los datos realizada por Harris (114) sobre el estudio de Moorrees, Fanning and Hunt (112), si observamos las tablas y gráficos propuesto por Harris (Gráfico 1), los datos determinan que la reabsorción de la raíz mesial ocurre antes que la distal, no coincidiendo con nuestros resultados. Aunque no hay que olvidar que el estudio de Fanning es en radiografía laterales e intraorales y nuestro estudio, al igual que el de Haavikko, Wasserstein (80, 83) es en radiografías panorámicas. Nohadine y cols. realizaron un estudio sobre la inclinación de la trayectoria eruptiva de premolares en radiografías panorámicas y laterales, concluyendo

que en la radiografía panorámica por la orientación del rayo con respecto a la arcada produce una mayor distorsión a la que son más susceptibles premolares y caninos. La inclinación mesiodistal de los premolares observada en las radiografías panorámicas se ve ampliamente influenciada por la posición buco-lingual de los mismos. Mientras que con técnicas en las que el rayo es perpendicular a la zona como en la radiografía lateral, no se ve afectada la inclinación mesiodistal (84). Por lo que la inclinación hacía distal de los premolares sucesores en radiografías panorámicas, en el caso de ser muy exagerada habría que contrastarla con otro tipo de imágenes radiográficas donde el haz de rayo llegue perpendicularmente a los premolares en estudio.

### **5.3.6.-Correlaciones**

Lo más significativo al correlacionar todos los parámetros medidos, es la fuerte relación positiva entre la edad cronológica con estadio de desarrollo de Demirjian del 34 y del 35 tanto en niños como en niñas, es decir cuando aumenta la edad cronológica, el estadio aumenta en la misma proporción. Debido a estos resultados estadísticos nos ha parecido interesante confeccionar unas tablas que relacionen la edad cronológica con el RCR y el estadio de desarrollo de Demirjian de los premolares sucesores (Tablas 56 y 57). Estas tablas podrían servir para determinar, junto con otros datos como la edad dentaria, el estado de maduración infantil y diagnosticar y decidir qué tratamiento aplicamos en cada caso.

Cuando nos planteamos nuestro estudio, fue para ver cómo se va produciendo la rizolisis y si a la vez éste puede ser un indicador de la maduración del paciente infantil, por ello además de medir la rizolisis calculamos la edad dentaria según el método de Demirjian, elegimos este método por las razones explicadas anteriormente. Por lo que otro dato importante a destacar obtenido de la correlaciones, es la escasa relación entre la edad dentaria y la edad cronológica. Es decir que la edad dentaria no aumenta con la misma proporción que lo hace la edad cronológica.

Tampoco se observó relación entre la edad dentaria y el estadio de desarrollo de los premolares inferiores izquierdos aunque esto sí que está justificado, ya que en el cálculo de la edad dentaria intervienen otros 5 dientes más.

RANGO EDAD CRONOLÓGICA	RAÍZ	MUESTRA TOTAL*		NIÑOS*		NIÑAS*	
		RCR MEDIA ± DE	ESTADIO DESARROLLO 34	RCR MEDIA ± DE	ESTADIO DESARROLLO 34	RCR MEDIA ± DE	ESTADIO DESARROLLO 34
4/0 - 4/12	MESIAL	1,53 ± 0,15	B, C, D	1,53 ± 0,15	B, C, D	1,53 ± 0,16	B, C, D, E
	DISTAL	1,42 ± 0,21		1,51 ± 0,4		1,35 ± 0,16	
5/0 - 5/12	MESIAL	1,52 ± 0,31	B, C, D, E	1,48 ± 0,33	B, C, D, E	1,56 ± 0,30	B, C, D, E
	DISTAL	1,39 ± 0,25		1,38 ± 0,24		1,40 ± 0,27	
6/0 - 6/12	MESIAL	1,37 ± 0,23	B, C, D, E, F	1,38 ± 0,31	B, C, D, E, F	1,37 ± 0,26	C, D, E, F
	DISTAL	1,27 ± 0,21		1,27 ± 0,25		1,27 ± 0,19	
7/0 - 7/12	MESIAL	1,28 ± 0,29	C, D, E	1,36 ± 0,26	C, D, E	1,20 ± 0,29	C, D, E, F
	DISTAL	1,22 ± 0,25		1,27 ± 0,20		1,16 ± 0,28	
8/0 - 8/12	MESIAL	1,11 ± 0,27	D, E, F	1,13 ± 0,28	D, E, F	1,07 ± 0,24	D, E, F
	DISTAL	1,07 ± 0,26		1,09 ± 0,27		1,07 ± 0,26	
9/0 - 9/12	MESIAL	0,91 ± 0,30	D, E, F,	0,98 ± 0,25	D, E, F	0,76 ± 0,35	D, E, F
	DISTAL	0,88 ± 0,28		0,92 ± 0,27		0,79 ± 0,30	
10/0 - 10/12	MESIAL	0,89 ± 0,39	D, E, F, G	0,89 ± 0,26	E, F	0,89 ± 0,57	D, E, F, G
	DISTAL	0,89 ± 0,39		0,87 ± 0,23		0,91 ± 0,59	
11/0 - 11/12	MESIAL	0,84 ± 0,37	D, E, F, G	N. V.		0,68 ± 0,25	E, F, G
	DISTAL	0,76 ± 0,47		N. V.		0,57 ± 0,36	

**Tabla 56:** Relación entre la edad cronológica, el RCR del 74 y el estadio de desarrollo del 34.

\*En la Muestra total y en Niñas no se han tenido en cuenta ni el estadio A ni H, y en los Niños no se han tenido en cuenta los estadios A, G y H por no encontrarse los premolares estudiados en dichos estadios.

N. V.: No valorable

DE: Desviación estándar

RANGO EDAD CRONOLÓGICA	RAÍZ	MUESTRA TOTAL*		NIÑOS*		NIÑAS*	
		RCR MEDIA ± DE	ESTADIO DESARROLLO 35	RCR MEDIA ± DE	ESTADIO DESARROLLO 35	RCR MEDIA ± DE	ESTADIO DESARROLLO 35
4/0 - 4/12	MESIAL	1,52 ± 0,16	A, B, C, D, E	1,54 ± 0,15	A, B, C, D, E	1,50 ± 0,17	A, B, C, D, E
	DISTAL	1,51 ± 0,18		1,55 ± 0,20		1,47 ± 0,20	
5/0 - 5/12	MESIAL	1,39 ± 0,17	A, B, C, D, E	1,39 ± 0,17	A, B, C, D, E	1,43 ± 0,18	A, B, C, D, E
	DISTAL	1,38 ± 0,17		1,35 ± 0,18		1,41 ± 0,17	
6/0 - 6/12	MESIAL	1,37 ± 0,16	A, B, C, D, E	1,38 ± 0,20	A, B, C, D, E	1,35 ± 0,14	A, B, C, D, E
	DISTAL	1,38 ± 0,17		1,40 ± 0,18		1,36 ± 0,16	
7/0 - 7/12	MESIAL	1,31 ± 0,22	A, B, C, D, E .F	1,32 ± 0,20	A, B, C, D, E .F	1,31 ± 0,24	A, B, C, D, E .F
	DISTAL	1,29 ± 0,20		1,26 ± 0,18		1,30 ± 0,21	
8/0 - 8/12	MESIAL	1,21 ± 0,22	A, B, C, D, E .F	1,21 ± 0,22	A, B, C, D, E .F	1,20 ± 0,22	A, B, C, D, E .F, G
	DISTAL	1,20 ± 0,20		1,21 ± 0,20		1,19 ± 0,20	
9/0 - 9/12	MESIAL	1,06 ± 0,27	B, C, D, E, F	1,08 ± 0,30	B, C, D, E, F	1,03 ± 0,19	D, E, F
	DISTAL	1,05 ± 0,26		1,07 ± 0,30		1,00 ± 0,17	
10/0 - 10/12	MESIAL	0,97 ± 0,30	D, E, F, G	1,01 ± 0,25	D, E, F,	0,87 ± 0,37	D, E, F, G
	DISTAL	0,99 ± 0,29		1,06 ± 0,23		0,87 ± 0,37	
11/0 - 11/12	MESIAL	0,98 ± 0,30	D, E, F, G	N. V.	N. V.	0,89 ± 0,21	E, F, G
	DISTAL	1,03 ± 0,33				0,89 ± 0,16	

**Tabla 57:** Relación entre la edad cronológica, el RCR del 75 y el estadio de desarrollo del 35.

\*En la Muestra total y en Niñas no se ha tenido en cuenta el estadio H, y en los Niños no se han tenido en cuenta los estadios, G y H por no encontrarse los premolares estudiados en dichos estadios.

N. V.: No valorable por insuficiente muestra

DE: Desviación estándar

### **5.3.7.-Relación entre la reabsorción radicular del molar temporal y el premolar sucesor**

Aceptando que existe una relación entre la reabsorción de la raíz de los dientes temporales y la erupción de los permanentes, Haavikko estudió en ortopantomografías la relación entre la formación de los dientes permanentes y la reabsorción de los correspondientes temporales. Esta relación fue mayor en caninos e incisivos que en molares (80).

En nuestro estudio observamos que cuando los premolares inferiores sucesores están en el estadio 6, que sería lo que correspondería con la mitad de raíz formada descrita por Haavikko, las raíces de los molares temporales no están completamente reabsorbida, quedando un porcentaje de raíz sin reabsorber menor que la corona, ya que el ratio en todas las raíces fue menor de uno. Es decir, nuestros resultados fueron que cuando el premolar sucesor se encuentra en estadio 6 (F) de Demirjian aún queda raíz por reabsorberse, siendo esa proporción de raíz que queda menor que la corona. Sin embargo, cuando el premolar sucesor se encuentra en el estadio 7 (G) de Demirjian, que sería lo que correspondería con los 3/4 de raíz formada descrita por Haavikko, queda muy poco raíz por reabsorberse, aunque el tamaño muestral obtenido en nuestro estudio es muy pequeño lo cual indica que en el estadio 7 (G) de formación ya se ha producido la exfoliación del molar temporal coincidiendo en este sentido con Haavikko (80).

Otro autor que estudió esta relación en ortopantomografías fue Haralabakis en 1994, el cuál observó que la reabsorción radicular completa de los molares temporales se produce cuando la formación del premolar es de 2/3 o 3/4 cuando se ha iniciado el cierre apical (58), coincidiendo con Haavikko y con nuestros resultados. Es importante destacar que nuestra muestra con premolares en estadio 7(G) fue muy pequeña porque los molares temporales ya se habían exfoliado, por lo que podemos concluir que hay acuerdo entre los distintos estudios y este al afirmar que cuando el premolar sucesor tiene formada 3/4 de la longitud radicular, es cuando el molar temporal se exfolia.

Daito y cols. también estudiaron esta relación en niños japoneses y observaron que cuando se inicia la reabsorción del diente temporal, el premolar sucesor se encuentra con la corona totalmente formada y comienza a formarse la raíz, es decir lo

que sería el estadio 4-5 de Demirjian. Nosotros observamos que cuando el premolar se encuentra en estadio 4 o 5 el RCR fue aproximadamente de 1,3 (142).

Por lo tanto podemos concluir en que existe una relación entre la reabsorción de molares temporales y la formación del sucesor permanente y existe consenso entre los distintos estudios y este, en afirmar que (58, 75, 80, 142):

-La reabsorción radicular de dientes temporales comienza cuando el premolar sucesor tiene entre  $\frac{3}{4}$  de la corona formada o ya está completamente formada.

-Cuando se ha producido la reabsorción completa del diente temporal, el premolar sucesor tiene formada entre  $\frac{2}{3}$  y  $\frac{3}{4}$  de la raíz formada.

## **6.-CONCLUSIONES**

1. Las longitudes radiculares de los molares temporales inferiores van disminuyendo conforme aumenta la edad. Tanto en el primer molar como en el segundo molar, la longitud radicular mesial era mayor que la longitud radicular distal.
2. El ratio corono radicular mesial (RCRm) y distal (RCRd), tanto del primer molar como del segundo molar temporal inferior izquierdo, van disminuyendo conforme aumenta la edad, siendo siempre mayor el RCRm que el RCRd.
3. La altura coronal de los molares estudiados no varía en función de la edad cronológica. No se observaron diferencias estadísticamente significativas entre los dos sexos para la altura del primer molar temporal inferior izquierdo pero sí para el segundo molar, siendo mayor en los niños.
4. Las longitudes radiculares van disminuyendo conforme aumenta la edad cronológica pero en el segundo molar estas longitudes se mantienen constantes de los 4 a los 6 años de edad cronológica.
5. Las longitudes radiculares del primer molar se mantienen constantes cuando el premolar sucesor se encuentra entre los estadios B y D, siendo siempre mayor la raíz mesial que la distal, hasta el estadio G, donde dichas longitudes se igualan. Las longitudes radiculares del segundo molar se mantienen constantes de los estadios A al D, siendo siempre mayor la raíz mesial que la distal hasta el estadio F, donde dichas longitudes también se igualan.  

Las longitudes radiculares de ambos molares van disminuyendo a medida que aumenta la edad dentaria. En el segundo molar temporal, las longitudes radiculares disminuyen a partir de los 8 años, ya que de los 4 a los 7 años de edad dentaria se mantienen constantes.
6. El RCR, tanto del primer como del segundo molar temporal, disminuye conforme va desarrollándose el premolar sucesor y conforme aumenta la edad dentaria, siendo ligeramente mayor el RCR mesial que el distal. Para el primer molar, la mayor disminución del RCR se observa a partir del estadio F y para el segundo

molar a partir del estadio D.

7. En los RCR se observaron menos diferencias estadísticamente significativas con respecto al sexo que en las longitudes radiculares. Los resultados obtenidos sugieren que la reabsorción radicular y el desarrollo de los premolares están más avanzados en niñas que en niños en determinados grupos de edad.
8. Consideramos que usar ratios en lugar de longitudes radiculares podría resultar más exacto a la hora de valorar el ritmo de la rizólisis de molares temporales pero creemos necesario ampliar la muestra para comprobar la validez de las tablas descritas.
9. Es necesario ampliar la muestra para ver si existe dimorfismo sexual en los ratios corono-radiculares, lo cuál sería otro dato más para determinar el sexo del paciente en el ámbito de la odontología legal y forense.

## **7.-BIBLIOGRAFÍA**

1. Gómez de Ferraris ME, Campos Muñoz A. Histología y embriología bucodental. 2ª ed. Madrid: Panamericana; 2002.
2. Barbería E, Boj JR, Catalá M, García C, Mendoza a. Odontopediatría. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2001.
3. Barbería E. Erupción dentaria. Prevención y tratamiento de sus alteraciones. *Pediatr Integral*. 2001; 6(3): 229-40.
4. Nanci A. Development of the tooth and its supporting tissues. En: Nanci A. Ten Cate's oral histology: development, structure and function. 7ª ed. St. Louis, Missouri: Mosby; 2007.
5. Kitamura H. Early development of the teeth. En: Kitamura H. Oral embryology and pathohistology. Tokio: Ishiyaku EuroAmerica; 1998. p. 1-37.
6. Bashkar S. Histología y embriología bucal de Orban. 11ª ed. México: Editorial Prado; 2000.
7. Schulze C. Anomalías en el desarrollo de los dientes y maxilares. En: Gorlin RJ y Goldman HM. Patología Oral. 1era ed. Barcelona: Salvat Editores; 1973. p.209-26.
8. Mjor JA, Pindborg JJ. Odontogénesis. En: Histología del diente humano. 1ª ed. Barcelona: Labor; 1973. p. 17-32.
9. Demirjian A, Goldstein H. New system for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol*. 1976; 3 (5): 411-21.
10. Ash N. Anatomía, Fisiología y Oclusión Dental. 9ª ed. Barcelona: Elseiver; 2010.
11. Fanning E. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *New Zealand Dent J*. 1961; 57: 202-17.
12. Logan WHG. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *J Am Dent Assoc*. 1933; 20(3):379-427.
13. Knott VB, O'Meara WF. Serial data on primary incisor root resorption and gingival emergence of permanent successor. *Angle Orthod*. 1967; 37:212-22.
14. Berthet A, Maquin D. La résorption physiologique des dents temporaries. *Rev Orthop Dento Faciale*. 1990; 24(1): 35-49.
15. Aprile H. Anatomía Odontológica. 5ª ed. Buenos Aires: El Ateneo; 1971.
16. Woelfel JB, Scheid RC. Anatomía dental. Aplicaciones clínicas. Barcelona: Masson-Williams & Wilkins; 1998.

17. Black GV. Descriptive anatomy of human teeth. Philadelphia: Ss. White Dental Company; 1890.
18. Kramer WS, Ireland RL. Measurements of the primary teeth. *J Dent Child*. 1959; 26: 252-61.
19. Marseillier E. Les dents humaines. Morphologie. 9<sup>a</sup> ed. Paris: Gauthier-Villars; 1975.
20. Liversidge HM, Dean MC, Molleson TI. Increasing human tooth length between birth and 5,4 years. *Am J Phys Anthropol*. 1993; 90: 307-13.
21. White Sc, Pharoah MJ. Radiología Oral. Principios e interpretación. 4<sup>a</sup> ed. Madrid: Ediciones Harcourt; 2001.
22. Cedeño G, Casasa A, Gurrola B. Comparación de las técnicas radiográficas periapical y panorámica en premolares. *Rev Mex Odon Clin*. 2007; 1 (10): 10-6.
23. Philip RG, Hurst RV. The Cant of the occlusal plane and distortion in the panoramic radiograph. *Angle Orthod*. 1978; 48 (4): 317-23.
24. Stramotas S, Geenty JP, Petocz P, Darendeliler A. Accuracy of linear and angular measurements on panoramic radiographs taken at various positions in vitro. *Eur J Orthodontics*. 2002; 24: 43-52.
25. Mckee IW, Glover KE, Williamson PC, Lam EW, Heo G, Major P. The effect of vertical and horizontal head positioning in panoramic radiography on mesiodistal tooth angulations. *Angle Orthod*. 2001; 71(6): 442-51.
26. Rushton VE, Horner K. The use of panoramic radiology in dental practice. *J Dent*. 1996; 24(3): 185-201.
27. González-Salazar F, Márquez-Preciado R, Nava-Zárate N, Torre-Martínez HN. Comparison of tripe image area using panoramic radiography of child and adult dry skull. *Eur J Paediatric Dent*. 2008; 9(2): 59-64.
28. Puricelli E. Panorametry: suggestion of a method for mandibular measurements on panoramic radiographs. *Head & Face Med*. 2009; 5:19.
29. Yitschaky M, Haviv Y, Aframian DJ, Abed Y, Redlich. Prediction of premolar tooth lengths based on their panoramic radiographic lengths. *Dentomaxillofac Radiol*. 2004; 33: 370-2.
30. Thanyakarn C, Hansen K, Rohlin M. Measurements of tooth length in panoramic radiographs. 2: Observer performance. *Dentomaxillofac Radiol*. 1992; 21: 31-5.
31. Rejebian GP. A statistical correlation of individual tooth size distortions on the orthopantomographic radiograph. *Am J Orthod*. 1979; May: 525-34.

32. Kim YK, Park JY, Kim JS, Kim JD. Magnification rate of digital panoramic radiographs and its effectiveness for pre-operative assessment of dental implants. *Dentomaxillofac Radiol.* 2011; 40: 76-83.
33. Gher ME, Richardson AC. The accuracy of dental radiographic techniques used for evaluation of implant fixture placement. *Int Periodontics Restorative Dent.* 1995;15: 268–83.
34. Hauck RM. Documentation of tooth movement by means of panoral radiography. *Am J Orthod.* 1970; 57: 386-92.
35. Sameshima G, Asgarifar K. Assessment of Root Resorption and Root Shape: Periapical vs Panoramic Films. *Angle Orthod.* 2001; 71 (3): 185-9.
36. Zúñiga S. Diferencias entre la radiografía panorámica y las radiografías periapicales en la determinación de longitud dental, forma y reabsorción radicular. Accesible en la dirección: <http://www.stoc.com/docs/124285848/DIFERENCIAS-ENTRE-LA-RADIOGRAF%EF%BF%BDA-PANOR%EF%BF%BDMICA-YL-AS-RADIOGRAF%EF%BF%BDAS>. Consultada el 20 de Mayo de 2013.
37. Haavikko K, Mattila K. The reliability of Orthopantomograms in determining the stage of resorption of deciduous teeth. *Proc Finn Dent Soc.* 1973; 69:88-91.
38. Cardoso HFV. Accuracy of developing tooth length as an estimate of age in human skeletal remains: The deciduous dentition. *Forensic Sci Int.* 2007; 172: 17-22.
39. Barbería. Atlas de odontología infantil para pediatras y odontólogos. Madrid: Ripano; 2005.
40. Bolan M, Rocha MJ. Histopathologic study of physiological and pathological resorptions in human primary teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2007; 104: 680-5.
41. Monteiro J, Day P, Duggal M, Morgan C, Rodd H. Pulpal status of human primary teeth with physiological root resorption. *Int J Paediatr Dent.* 2009; 19: 16-25.
42. Yildirim S, Yapar M, Semet, Sener K Kubar A. The role of dental pulp cells in resorption of deciduous teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2008;105: 113-20.
43. Canut Brusola JA. Ortodoncia clínica y terapéutica. 2ª ed. Barcelona: Masson; 2000.

44. Moyers RE. Ortodoncia. Mexico: Interamericana; 1960.
45. Stanley AA, Swerdloff M, Caputo L. The End Stages of Primary Root Resorption: Tissue Replacement. *J Pedodontics*. 1980; Fall: 22-7.
46. Prove SA, Symons AL, Meyers IA. Physiological root resorption of primary molars. *J Clin Pediatr Dent*. 1992; 16(3): 202-6.
47. Kim PH, Heffez LB. Multiple idiopathic resorption in the primary dentition. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999; 88: 501-5.
48. Sasaki T, Watanabe C, Shimizu T, Debari K, Segawa K. Possible role of cementoblast in the resorbant organ of human deciduous teeth during root resorption. *J Periodont Res*. 1990; 25: 143-51.
49. Sahara N, Ozawa H. Cementum-Like Tissue Deposition on the Resorbed Enamel Surface of Human Deciduous Teeth Prior to Shedding. *Anat Rec*. 2004;279: 779-91.
50. Sahara N, Okafuji N, Toyoki A, Suzuki I, Deguchi T, Suzuki K. Odontoclastic resorption at the pulpal surface of coronal dentin prior to the shedding of human deciduous teeth. *Arch Histol Cytol*. 1992; 55(3): 273-85.
51. Boj JR, Catalá M, García-Ballesta C, Mendoza A. *Odontopediatría*. Barcelona: Masson; 2005.
52. Harokopakis-Hajishengallis E. Physiologic root resorption in primary teeth: molecular and Histological events. *J Oral Sci*. 2007; 49(1): 1-12
53. Nanci A. Ten Cate's Oral Histology. Development, Structure and Function. 6<sup>a</sup> ed. St. Louis, Missouri: Mosby.; 2004.
54. Haavikko K. The physiological resorption of the roots of deciduous teeth in Helsinki children. *Proc Finn Dent*. 1973; 69: 93-8.
55. Obersztyn A. Experimental Investigation of Factor Causing Resorption of Deciduous Teeth. *J Dent Res*. 1963; 42: 660-74.
56. Koch G, Poulsen S. *Pediatric Dentistry. A clinical Approach*. Copenaghe: Blackwell Munksgaard; 2001.
57. González E, Ruiz M. Factores etiológicos en la reabsorción radicular atípica de los dientes temporales. *Odontol Pediatr*. 2003;11(2): 55-8.
58. Haralabakis N, Yiagtzis SC, Tountoutzakis N. Premature o delayed exfoliation of deciduous teeh and root resorption and formation. *Angle Orthod*. 1994;64(2): 151-7.

59. Sahara N. Cellular Events at the Onset of Physiological Root Resorption in Rabbit Deciduous Teeth. *Anat Rec.* 2001; 264: 387-96.
60. Alexander SA, Swerdloff M, Caputo L. The end stages of primary root resorption; tissue replacement. *J Periodontol.* 1980; 5(1): 22-7.
61. Bjerklin K, Al-Naijjar M, Kárestedt H, Andren A. Agenesis of mandibular second premolars with retained primary molars. A longitudinal radiographic study of 99 subjects from 12 years of age to adulthood. *Eur J Orthodontic.* 2008; 30: 254-61
62. Sasaki T, Ueno-Matsuda E. Immunocytochemical Localization of Cathepsins B and G in Odontoclasts of Human Deciduous Teeth. *J Dent Res.* 1992; 71(2): 1881-4.
63. Ne RF, Witherspoon DE, Becon MS, Gutmann JL. Tooth resorption. *Quintessence Int.* 1999; 30: 9-25.
64. Cahill DR. Histological Changes in the Bony Crypt and Gubernacular Canal of Erupting Permanent Premolars During Deciduous Premolar Exfoliation in Beagles. *J Dent Res.* 1974; 53: 786-91.
65. Rodrigues LV, Vasconcelos AC, Campos PA, Brant JM. Apoptosis in Pulp Elimination during Physiological Root Resorption in Human Primary Teeth. *Braz Dent J.* 2009; 20(3): 179-85.
66. Ten Cate AR, Anderson RD. An Ultrastructural Study of Tooth Resorption Resorption in the Kitten. *J Dent Res.* 1986; 65: 1087-93.
67. Ureles SD, Chrzan JM, Norton LA, Rossomando EF. A role for TNF in bone resorption of deciduous molar in human beings. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2000; 118: 196-202.
68. Ferrer Cañabate J, Tovar I, Martínez P. Osteoprotegerina y Sistema RANKL/RANK: ¿el futuro del metabolismo óseo?. *An Med Interna.* 2002; 19: 385-8.
69. Fukushima H, Kajiva H, Takada K, Okamoto F, Okabe K. Expression and role of RANKL in periodontal ligament cells during physiological root-resorption in human deciduous teeth. *Eur J Oral Sci.* 2003; 111: 346-52.
70. Domon T, Taniguchi Y, Inoue K, Ushijima N, Taishi Y, Hiramatsu A, Wakita M, Yoshida S. Apoptosis of odontoclast under physiological root resorption of human deciduous teeth. *Cell Tissue Res.* 2008; 331: 423-33.
71. Rolling, I. Histomorphometric analysis of primary teeth during the process of resorption and shedding. *Scand J Dent Res.* 1981; 89: 132-42.

72. Soskolne WA, Bimstein A. A histomorphological study of the shedding process of human deciduous teeth at various chronological stages. *Arch. Oral Biol.* 1977; 22: 331-5.
73. Sasaki T, Shimizu T, Watanabe, Hiyoshi Y. Cellular Roles in Physiological Root Resorption of Deciduous Teeth in the Cat. *J Dent Res.* 1990; 69: 67-74.
74. Billie ML, Nolting D, Kjaer I. Immunohistochemical studies of the periodontal membrane in primary teeth. *Acta Odontol Scand.* 2009; August 21: 21-6.
75. Marks S, Schroeder H. Tooth Eruption: Theories and Facts. *Anat Rec.* 1996; 245: 374-93.
76. Sahara N, Okafuji N, Toyoki A, Ashizawa Y, Yagasaki H, Deguchi T, Suzuki. A histological study on the exfoliation of human deciduous teeth. *J Dent Res.* 1993; 72: 634-40.
77. Eronat C, Eronat N, Aktug M. Histological investigation of physiologically resorbing primary teeth using Ag-NOR staining method. 2002; 12: 207-14.
78. Mah J, Prasad N. Dentine phosphoproteins in gingival crevicular fluid during root resorption. *Eur J Orthodontic.* 2004; 26(1): 25-30.
79. Duterloo H.S. Atlas de la dentición infantil. Diagnóstico ortodóncico y radiología panorámica. 1ª ed. Inglaterra: Mosby Year Book; 1992.
80. Haavikko K. Correlation between the root resorption of deciduous teeth and the formation of the corresponding permanent teeth. *Proc Finn Dent Soc* 1973;69:191-201.
81. Cardoso C, Maroto M, Barbería E. Alteraciones del desarrollo de la oclusión por problemas en la trayectoria eruptiva de los segundo premolares inferiores. *Dental Practice.* 2008; Enero-Febrero: 28-31.
82. Rose JS. Variations in the developmental position of unerupted premolar. *Dent Pract Dent Rec.* 1962; 12: 212-7.
83. Wasserstein A, Brezniak N, Shalis M, Heller M, Rakocz M. Angular changes and their rates in concurrence to developmental stages of the mandibular second premolar. *Angle Orthod.* 2004; 74: 332-6.
84. Nohadani N, Pohl Y, Ruf S. Displaced premolars in panoramic radiography. Fact or Fallacy?. *Angle Orthod.* 2008; 78(2): 309-16.
85. Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkic. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2008; 176:173-7.

86. Olze A, Reisinger W, Geserick G, Schmeling A. Age estimation of unaccompanied minors Part II. Dental aspects. *Forensic Sci Int.* 2006; 159: 65-67.
87. Prieto Carrero JL, Albenza Rojo JM. Métodos para valorar la edad en el adolescente. *Rev Esp Med Leg.* 1998; XXII (84-85): 45-50.
88. Schmeling A, Olze A, Reisinger, Geserick. Age estimation of living people undergoing criminal proceedings. *Lancet.* 2001;358 (14): 89-90.
89. Schmeling A, Geserick G, Reinsinger W, Olze A. Age estimation. *Forensic Scienci International.* 2007;165: 178-81.
90. Martín Cerrato. Relación entre la edad dental y la edad cronológica. Madrid: UCM; 2010.
91. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stage for ten permanent teeth. *J Dent Res.* 1963; 42:1490-502.
92. Pirinen S. Endocrine regulation of craniofacial growth. *Acta Odontol Scand.* 1995. Jun; 53(3):179-85.
93. Cameriere R, Ferrante L, Cingolani M. Age estimation in children by measurement of open apices in teeth. *Int J Legal Med.* 2006; 120(1):49-52.
94. Nolla CM. The development mandibular of permanent teeth. *J Den Child.* 1960; 27:254-66.
95. Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2006;159 Suppl 1:S68-73.
96. Bolaños MV, Manrique MC, Bolaños MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int.* 2000; 110(2):97-106.
97. Bolaños MV, Moussa H, Manrique MC, Bolaños MJ. Radiographic evaluation of third molar development in Spanish children and young people. *Forensic Sci Int.* 2003; 133(3):212-9.
98. Haavikko K. The formation and alveolar and clinical eruption of permanent teeth. An orthopantomographic study. *Proc Finn Dent Soc.* 1970; 66: 103-70.
99. Haavikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proc Finn Dent Soc.* 1974;70(1):15-9.
100. Reventlid M, Mörnstad H, Teivens AA. Intra- and inter-examiner variations in four dental methods for age estimation of children. *Swed Dent J.* 1996; 20(4):133-9.

101. Butti AC, Clivio A, Ferraroni M, Spada E, Testa A, Salvato A. Häavikko's method to assess dental age in Italian children. *Eur J Orthod.* 2009; 31(2):150-5.
102. Liliequist B, Lundberg M. Skeletal and tooth development. A methodologic investigation. *Acta Radiol Diagn (Stockh).* 1971; 11(2):97-112.
103. Crossner CG, Mansfeld L. Determination of dental age in adopted non-European children. *Swed Dent J.* 1983; 7(1):1-10.
104. Hägg U, Matsson L. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. *Eur J Orthod.* 1985; 7(1):25-34.
105. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45(2): 211–27.
106. Kullman L, Johanson G, Akesson L. Root development of the lower third molar and its relation to chronological age. *Swed Dent J.* 1992; 16(4):161-7.
107. Kullman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. *Forensic Sci Int.* 1995; 75(2-3):225-36.
108. Kullman L, Martinsson T, Zimmerman M, Welander U. Computerized measurements of the lower third molar related to chronologic age in young adults. *Acta Odontol.* 1995; 53(4):211-6.
109. Olze A, Bilang D, Schmidt S, Wernecke KD, Geserick G, Schmeling A. Validation of common classification systems for assessing the mineralization of third molars. *Int J Legal Med.* 2005; 119(1):22-6.
110. Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years of age based on dental development. *Odontol Revy.* 1974; 25(3):297-306.
111. Fanning E. Effect of extraction of deciduous molar on the formation and eruption of their successors. *J Dent Res.* 1962; 32(1): 44-53.
112. Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Formation and resorption of three deciduous teeth in children. *Am J phys Anthropol.* 1963; 21: 205-213.
113. Nyström M, Peck L, Kleemola-Kujala E, Evälahti M, Kataja M. Age estimation in small children: reference values based on counts of deciduous teeth in Finns. *Forensic Sci Int.* 2000; 110: 179-88.
114. Harris EF. Technical Note: Primary tooth mineralization and exfoliation ages calculated from the Moorrees-Fanning-Hunt study. *Dental Anthropology.* 2010; 23 (2):61-5.
115. Laster WS, Ludlow JB, Bailey LJ, Hershey HG. Accuracy of measurements of mandibular anatomy and prediction of asymetry in panoramic radiographic

- images. *Dentomaxillofac Radiol.* 2005; 34: 343-9.
116. Warren JJ, Yonezu T, Bishara SE. Tooth wear patterns in the deciduous dentition. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2002; 122: 614-8.
117. Caley Zambrano AM. Tamaños radiculares y coronales de molares temporales en una muestra de niños españoles [trabajo fin de máster]. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2011.
118. Bennett C, Ruby J. Atypical root resorption in primary molars: Report of a case. *J Dent Child.* 1972; Nov-Dec: 433-5.
119. Kollveit K, Solheim R, Kvaal S. Methods of measuring morphological parameters in dental radiographs. Comparison between image analysis and manual measurements. *Forensic Sci Int.* 1998; 94: 87-95
120. Dhanjal KS, Bhardwaj MK, Liversidge HM. Reproducibility of radiographic stage assessment of third molars. *Forensic Sci Int.* 2006; 159 Suppl1:S74-7.
121. Prieto L, Lamarca R, Casado A. La evaluación en la observaciones clínicas: el coeficiente de correlación intraclase. *Med Clin (Barc).* 1998; 110: 142-5.
122. Dahlberg AA. The dentition of the American Indian. In papers on the Physical Anthropology of the American Indian, ed. W.S. Laughlin. New York. Viking Fund. 1951; 138-76.
123. Lasker GW. Genetic analysis of racial traits of the teeth. *Cold Spring Harbor Symp Quant Biol.* 1950; 15:191-203.
124. Hanihara K. "Dental traits in Ainu, Australian Aborigines and New World populations", *The First Americans: Origins Affinities and Adaptations*, eds. W.S. Laughlin y A.B. Harper, Gustav Fisher, New York; 1979; 125-134.
125. Greene DL. Environmental influences on Pleistocene hominid dental evolution. *BioScience.* 1970; 20:276-79.
126. Garn SM, Lewis AB, Walenga AJ. Evidence for a secular trend in tooth size over two generations. *J Dent Res.* 1968; 47:503.
127. Biggerstaff R H. The Biology of dental genetics. *Yearb. Phys Anthropol.* 1979; 22: 15-27
128. Garn SM. Genetics of dental development. In *the Biology of Oclusal Development*. Michigan: J.A. McNamara; 1977.p 61-8.
129. Garn SM, Osborne RH, McCabe KD. The effect of prenatal factors on crown dimensions. *Am J Phys Anthropol.* 1979; 51: 665-78.
130. Leigh RW. Dental Pathology of Indian tribes of varied environmental and food

- conditions. *Am J Phys Anthropol.* 1925; 8: 179-99.
131. Paynter KJ, Grainger RM. The relation of nutrition to the morphology and size of rat molar teeth. *J Can Dent Assoc.* 1956; 22: 519-31.
132. Moorrees, CFA. The aleut Dentition A correlative study of dental characteristics in an Eskimoid people. Harvard University Press, Cambridge, 1957.
133. Lavelle CLB. Maxillary and Mandibular tooth size in different racial groups and in different occlusal categories. *Am J Orthod;* 1972; 61: 29-37.
134. Potter, RHY. Univariate Versus Multivariate Diferences in tooth size according to sex. *J Dent Res.* 1972; 51: 716-22.
135. Verhoeven Jw, Van Aken J, Van der Weerd GP. The length of teeth: A statistical analysis of the differences in length of human teeth for radiologic purposes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1979; 49(2): 193-9.
136. Axelsson G, Kirveskari P. Crown size of permanent teeth. Crown size of permanent teeth in Icelanders. *Acta Odontol Scand.* 1983; 41(3): 181-6.
137. Harris EF, Lease LR. Mesiodistal crown dimensions of the primary dentition: A worldwide survey. *Am J Phys Anthropol.* 2005; 128:593-607.
138. Black TK III. Sexual dimorphism in the tooth-crown diameters of the deciduous teeth. *Am J Phys Anthropol.* 1978; 48:77-82.
139. Redondo Castillo AM, Barbería Leache E. Tamaño mesiodistal, vestibulolingual y altura de los primeros molares temporales de una población española. Correlación con los tamaños de las coronas preformadas utilizadas para su restauración. *Gaceta Dental.* 2008; 188: 108-29.
140. Barbería E, Suárez MC. Villalón G, Maroto M, Garcia-Godoy M. Standards for mesiodistal and buccolingual crown size and height of primary molars in a sample of Spanish children. *Eur J Paediatr Dent.* 2009; 10(2): 169-75.
141. Feijóo García, G. Cronología de la odontogénesis de los dientes permanentes en niños de la Comunidad de Madrid: aplicación a la estimación de la edad dentaria [tesis doctoral]. Madrid. Universidad Complutense de Madrid, Servicio de Publicaciones, 2011.
142. Daito M., Kawahara S., et al. Radiographic observations on root resorption in primary dentition. *J Osaka Dent Univ.* 1991; 25:1-23.

## **8.-ANEXOS**

**ANEXO I**

FACULTAD DE ODONTOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE  
PROFILAXIS, ODONTOPEDIATRIA Y ORTODONCIA



MAGISTER EN ODONTOPEDIATRIA  
Directora:  
Prof.<sup>a</sup> Dra. Elena Barbería Leache

**Consentimiento informado**

D./Dña. (nombre y dos apellidos).....  
en condición de padre/madre/tutor del paciente .....  
con domicilio habitual en ..... DNI/NIF .....

RECONOZCO que se me ha informado de que:

El propósito del tratamiento es restaurar en lo posible, los dientes dañados por caries y/o traumatismos, corregir aquellas alteraciones derivadas de una mala relación dentaria que requieren ser tratadas a edad temprana y establecer un programa de revisiones que mejoren la salud bucal futura.

La caries, las enfermedades de las encías y otras enfermedades de la boca tienen una causa infecciosa que se hace más activa por la ingestión de una dieta con excesivos azúcares, por tener hábitos alimenticios incorrectos, no cepillarse adecuadamente y otras causas individuales.

Para realizar el diagnóstico es necesario realizar la historia, exploración clínica y radiografías para las que se utilizará protección radiológica (Real Decreto 815/2001; European guidelines on radiation protection in dental radiology). También será necesario obtener periódicamente fotografías científicas y otros registros que requieren tiempo pero aportan datos para realizar el tratamiento, valorar el crecimiento y mejorar el seguimiento.

Para el tratamiento el niño pasará solo al consultorio, permaneciendo los padres en la sala de espera, salvo que se les requiera por alguna razón.

Terminada la cita de tratamiento, se me realizarán las observaciones que procedan sin que necesariamente tengan que ser los doctores. Si deseo hablar personalmente con ellos lo indicaré en recepción.

Las intervenciones generalmente requieren administrar anestesia local que, aunque con poca frecuencia, tiene riesgo de provocar respuestas alérgicas importantes. También se me ha informado de que debo mantener la vigilancia, mientras dure el efecto anestésico, para prevenir las mordeduras que pueda provocarse el niño en la zona insensible.

Se me ha explicado la necesidad de colaboración del niño ya que la notoria falta de colaboración, lloros, movimientos corporales excesivos, empujar a los doctores, etc. podrían originar desplazamientos de los instrumentos y material quirúrgico y causar lesiones bucales o corporales. Por ello, si el niño muestra esos comportamientos, es necesario restringir los movimientos corporales, si el niño es pequeño, o implantar normas de conducta exigiendo al niño que no lo haga, todo ello con el fin de evitar lesiones derivadas de una colaboración insuficiente para que el tratamiento pueda ser realizado. Los padres tienen la opción de solicitar que el tratamiento se realice bajo anestesia general, sin embargo eso no evitará que en las citas posteriores a la anestesia el niño deba seguir el proceso de remodelación de la conducta para aceptar las incomodidades del tratamiento dental.

Igualmente he comprendido que en algunos casos en que ya no es posible la conservación de un diente temporal y es inevitable su extracción, puede ser necesaria la colocación de algún dispositivo para facilitar la erupción posterior del diente permanente. Estos aparatos han sido diseñados para niños, sin embargo requieren que sean los padres los que persuadan a su hijo para que lo lleve, controlen que se los ponen y quitan de la forma indicada para evitar roturas y los limpien adecuadamente. Estos aparatos requieren controles periódicos en una secuencia rigurosa y, si se producen roturas o llagas debo ponerme en contacto telefónico para solicitar una revisión del mismo.

Conozco que los traumatismos y fracturas dentarias, tanto de los dientes temporales como de los permanentes, tienen gran importancia y pueden ser la causa de infecciones y severas alteraciones o pérdida de los dientes si no se realiza el tratamiento. He sido informado de que en estas lesiones, aunque la reconstrucción es importante, el objetivo terapéutico fundamental es prevenir y curar los cuadros infecciosos de la raíz dentaria y de los tejidos óseos de alrededor.

He sabido la importancia que en el desarrollo de la futura dentición tiene el correcto alineamiento de los dientes temporales y cómo ciertos hábitos y malposiciones dentarias que lo alteran requieren un tratamiento correctivo precoz. Me han explicado las formas en que dicha corrección puede llevarse a cabo, las consecuencias de no hacerlo, así como que la corrección precoz no garantiza que en el futuro no sea necesario un tratamiento de ortodoncia correctiva. Comprendo que para que esta corrección pueda realizarse debo controlar que el niño lleve el aparato tanto tiempo como se le indique y siga las instrucciones de higiene.

Me han explicado que el tratamiento de las lesiones actuales no evita tener caries posteriormente sino que el niño y la familia tienen que eliminar las causas que las han provocado, siendo mi responsabilidad realizar personalmente, y hacer que el niño siga, el programa de mantenimiento de la salud que se me indique para evitar recidivas de la enfermedad.

**RECONOZCO:**

- que he informado de todos los datos médicos, antecedentes odontológicos del niño, así como del comportamiento del niño en experiencias dentales anteriores.
- que he aportado todos los informes médicos que se me han solicitado.
- que me ha sido entregada una copia de este documento.
- que sé que en el Máster de Odontopediatría se ofrece atención odontológica infantil realizada por un equipo de doctores, que intervienen clínicamente de modo coordinado bajo la dirección y supervisión de los profesores.
- el tratamiento clínico de los pacientes infantiles en este Máster se entiende como un único proceso que abarca desde la incorporación al tratamiento, hasta la finalización de la etapa de crecimiento infantil y, por tanto, requiere controles periódicos que los padres tienen que solicitar. El intervalo máximo entre una y otra revisión no debe ser mayor de seis meses.
- que el facultativo me ha informado sobre el estado bucal del niño y las necesidades terapéuticas actuales y previsibles durante la etapa infantil, se me ha dado oportunidad de plantear preguntas y solucionar mis dudas. Por ello, manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento y, en base a ello:

SUSCRIBO el consentimiento informado y autorizo a los facultativos para asistir al niño, realizar los procedimientos clínicos, técnicas de manejo del comportamiento, así como para el uso científico y docente de los registros del mismo.

Madrid, a ..... de ..... de 20.....

Fdo.: .....

<b>REVOCACIÓN</b>		
Don .....		
<i>(Nombre y dos apellidos)</i>		
de ..... años de edad, con domicilio en .....		
.....	y D.N.I. nº .....	
en calidad de .....		
<i>(Representante legal, familiar o allegado)</i>		
de .....		
<i>(Nombre y dos apellidos del paciente)</i>		
REVOCO el consentimiento prestado en fecha ....., y no deseo proseguir el tratamiento bajo mi absoluta responsabilidad, que doy con esta fecha por finalizado.		
En .....	a .....	
<i>(Lugar)</i>	<i>(Fecha)</i>	
Fdo.: EL MÉDICO	Fdo.: EL PACIENTE	Fdo.: El Representante Legal

**ANEXO II**

UNIVERSIDAD COMPLUTENSE  
MADRID  
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA

**Datos del paciente:**

N.º de Registro  DNI/NIE  Fecha de Nacimiento

Nombre  Apellidos

Dirección  Código Postal

Población  Provincia  Teléfono

**DATOS DEL REPRESENTANTE LEGAL (SÓLO EN EL CASO DE INCAPACIDAD O MINORÍA DE EDAD)**

D./D<sup>a</sup>:  D.N.I./ N.I.E./ otros:

Dirección  Población  C.P.

Doy mi **CONSENTIMIENTO** expreso para que los datos e informaciones del/la menor que se cita anteriormente reciban un tratamiento conforme a la finalidad de la política de protección de datos expuesta y a tal efecto presento el Libro de Familia y una fotocopia con la inscripción del paciente menor.  
**Nota.-** El consentimiento podrá ser revocado mediante el ejercicio del derecho de cancelación.

**INFORMACIÓN PARA EL PACIENTE O RESPONSABLE**

Por el presente documento me doy por enterado/a y acepto los puntos que se citan a continuación:

- 1.- La admisión de pacientes a tratamiento está en función de las necesidades docentes de este Centro (patología, disponibilidad y cronograma docente, edad del paciente, voluntad de colaboración, etc.) La selección será realizada por profesores. El Centro no se hace responsable de la demora en el comienzo y duración del tratamiento causado por razones docentes.
- 2.- Todos los expedientes, documentos y registros serán propiedad del Centro y podrán ser utilizados con fines administrativos, docentes o científicos.
- 3.- Las actividades clínicas de la Facultad de Odontología de la U.C.M., se realizan por pregraduados o postgraduados, en períodos avanzados de formación, bajo supervisión.
- 4.- El paciente será llamado para realizar el tratamiento, fundamentalmente, por teléfono. El tratamiento, tanto en edad infantil como adulta, estará encaminado a obtener el mejor estado de salud oral, siendo necesario previamente aprender a conservar la salud, asistiendo a las revisiones periódicas y realizar los tratamientos previos precisos antes de realizar tratamientos más complejos (ortodoncia, prótesis, cirugía, etc.)
- 5.- El coste del tratamiento del paciente será abonado por anticipado, una vez realizado el diagnóstico y plan de tratamiento correspondiente. Los precios del tratamiento son fijados por el Consejo Social de la U.C.M. y, tienen como objetivo enjugar parte de los gastos originados en el proceso de atención.
- 6.- Los datos personales recogidos serán incorporados y tratados en el fichero Odontológico General, cuya finalidad es la gestión, control y seguimiento de las historias clínicas/citación, tratamientos a pacientes y práctica docente. El órgano responsable del fichero es el Vicerrectorado de Departamentos y Centros y la dirección donde el interesado podrá ejercer los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición ante el mismo es en la Avda. de Séneca, 2, 28040-MADRID, de todo lo cual se informa en cumplimiento del artículo 5 de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

Doy mi consentimiento expreso para que los datos e informaciones aportados reciban un tratamiento conforme a la finalidad de la política de protección de datos expuesta.

Madrid, a \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20

Firma: