

# Determinación de la edad dental de los niños andaluces mediante el sistema de Demirjian

M. V. BOLAÑOS CARMONA\*, M. C. MANRIQUE MORÁ\*, M. J. BOLAÑOS CARMONA\*\* y M. T. BRIONES LUJÁN\*

Universidad de Granada.

**RESUMEN:** El método de Demirjian et al para determinar la edad dental ha logrado una amplia difusión en los últimos años. En este estudio se aplica dicho método a una muestra de niños andaluces con el fin de conocer el grado de desarrollo dental de los mismos y comprobar si los valores originales de dicho método son adecuados para determinar la edad dental en nuestra población. La muestra ha estado formada por 241 niños y 211 niñas atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada, de edades comprendidas entre los 3,91 y los 14,41 años. El grado de desarrollo dental ha sido similar en ambos sexos hasta, aproximadamente, los 8 años y medio, momento a partir del cual las niñas adelantan a los niños en su nivel de calcificación. A pesar de la aceptable reproducibilidad de los estadios de Demirjian et al, la exactitud del método ha sido deficiente y ha proporcionado valores muy altos de la edad dental de los niños y niñas de la muestra. La diferencia media entre la edad cronológica menos la edad dental estimada ha sido de  $-0,87 \pm 0,98$  años y el intervalo de aceptación al 95% para una estimación individual oscila entre  $-2,79$  y  $1,05$  años alrededor de su verdadera edad. Por tanto, para calcular la edad dental a través del método de Demirjian, además de un proceso previo de estandarización en el uso del mismo, es recomendable disponer de normas adecuadas para nuestra población.

**PALABRAS CLAVE:** Edad dental. Método de Demirjian. Ortodontomografía.

## ANDALUSIAN CHILDREN'S DENTAL AGE DETERMINATION USING DEMIRJIAN'S SYSTEM

**ABSTRACT:** Demirjian et al method used to establish the dental age has been highly extended in recent years. In this research, we apply the pattern based on calcification stage of seven mandibular teeth in order to know the dental developing degree on Andalusian children as well as the reliability of the results got after

being used to establish our patient's dental age. The sample consists of 452 children, 241 boys and 211 girls, with ages comprised between 3.91 and 14.41 years, who has been treated in the Odontology Faculty of Granada University. The dental developing degree has been the same until the age of 8.5 in our patients for both sexes, from this age and on we observe that girls overtake boys in calcification degree. Although we have reproduced Demirjian et al stages faithfully the accuracy of the method has been inadequate and it has proved high dental age values on childrens's sample. The average of  $-0.87 \pm 0.98$  between chronological dental age has been estimated and the interval of acceptance at 95 per cent for an individual appreciation ranges from  $-2.79$  to  $1.05$  years respecting their chronological age. Therefore, if we want to calculate the dental age by means of Demirjian's method we need not only a previous process of standarization in the use of it but it's also advisable to have suitable rules for our population.

**KEY WORDS:** Dental age. Demirjian's method. Orthopantomography.

## INTRODUCCIÓN

La determinación de la edad dental de la forma más exacta posible ha motivado la aparición de numerosos métodos para ello<sup>1-6</sup>. Su utilidad es doble: permite conocer el nivel de calcificación dental de un paciente y diagnosticar si es adecuado respecto a lo que se espera para su edad y efectuar estimaciones de la edad cronológica de los niños cuando ésta es desconocida<sup>6-8</sup>. La determinación de la edad dental es un paso previo al diseño del plan de tratamiento odontológico y ortodóncico durante la infancia<sup>7,9</sup>.

Entre los métodos propuestos para ello, el sistema de Demirjian es el más aceptado y difundido durante los últimos años debido a su depurada metodología. Este sistema se basa en la ponderación biológica de ocho estadios de desarrollo definidos para cada uno de los dientes mandibulares izquierdos. Propuesto por Demirjian, Goldstein y Tanner en 1973<sup>5</sup>, fue revisado en 1976<sup>10</sup> sobre una muestra de

\* Departamento de Estomatología. Universidad de Granada.

\*\* Departamento de Estadística e Investigación Operativa. Universidad de Granada.

mayor tamaño. En este último trabajo Demirjian y Goldstein diseñan, asimismo, distintos modelos que evalúan un número menor de dientes del mismo cuadrante.

Los trabajos publicados sobre la validez de este método en distintas poblaciones, diferentes a la de origen francocanadiense sobre la que fue elaborado, demuestran amplias diferencias en la aplicabilidad del mismo. Así, resulta de aplicación directa para una amplia muestra de niñas y niños noruegos<sup>11</sup>, pero tiende a sobreestimar la edad dental de otras poblaciones<sup>12-16</sup>, por lo que se ha recomendado la elaboración de estándares para cada población concreta<sup>17</sup>.

Nos proponemos en este trabajo conocer el grado de desarrollo de los dientes de los pacientes infantiles andaluces y comprobar la fiabilidad de los estándares de Demirjian et al en la determinación la edad dental de los mismos.

## MÉTODOS

Hemos efectuado un estudio transversal sobre una muestra de 452 pacientes odontopediátricos atendidos en la Facultad de Odontología de la Universidad de Granada de edades comprendidas entre 3,91 y 14,41 años. De todos ellos se dispone de una ortopantomografía realizada con fines diagnósticos.

Los criterios de exclusión de la muestra incluyen aquellos casos con deficiente visualización de alguno de los dientes mandibulares izquierdos, agenesia, exodoncia o patología periapical grave que pudiese distorsionar la determinación del grado de formación apical.

Sobre las ortopantomografías de la muestra así seleccionada se ha determinado el estadio de calcificación de los siete dientes permanentes mandibulares del lado izquierdo siguiendo el sistema propuesto por Demirjian et al en 1973. Este método define, describe y presenta gráficamente ocho estadios de desarrollo para cada diente que se nombran mediante los códigos de la A a la H. Para convertir los estadios de calcificación en madurez dental se asigna a cada estadio y diente la puntuación ponderada correspondiente que aparece en las tablas publicadas en 1973 o en 1976, cuya suma indica la posición del individuo en una escala continua de desarrollo desde el 0 hasta 100 (cierre apical completo de todos los dientes observados). Esta puntuación puede traducirse en edad dental utilizando la tabla (1973) o la gráfica (1976) de conversión que corresponde a su sexo. En la **figura 1** exponemos un ejemplo sobre el cálculo de la edad dental mediante este método en su versión revisada.



Diente	31	32	33	34	35	36	37	Suma puntuaciones: 73,2	EC-ED = -1,19 años
Estadio	G	F	E	E	D	G	D	Edad dental: 8,1 años	
Puntuación	11,2	7,7	7,8	13,2	10,8	13,9	8,6	Edad cronológica: 6,91 años	

**Figura 1.** Ejemplo de cálculo de la edad dental mediante el método de Demirjian<sup>10</sup>. Estimación de la edad dental mediante el método de Demirjian en la ortopantomografía de uno de los niños de la muestra.

Los pacientes de la muestra se han clasificado en función de su edad en intervalos de 1 año, de manera que, por ejemplo, la marca de clase 4 identifica a los niños o niñas cuyas edades cronológicas están comprendidas entre 3,5 y 4,49 años.

Para cada intervalo de edad hemos calculado el nivel de desarrollo dental de los pacientes de la muestra mediante los estándares masculino y femenino correspondientes al sistema revisado en 1976, ya que sus autores lo consideran más adecuado que el original. La edad dental estimada se ha comparado con la edad cronológica de cada paciente y se han evaluado las diferencias observadas entre ambas.

La descripción del grado de desarrollo de nuestros pacientes se expone a través de los principales estadísticos descriptivos de la puntuación obtenida en cada sexo, incluyendo la distribución en percentiles. La comparación del grado de madurez dental de los niños y niñas de la muestra se ha realizado mediante el test «U» de Mann-Whitney tras comprobar la distribución asimétrica de las puntuaciones de madurez dental en cuatro de las 10 agrupaciones de edad, aplicando a tal efecto el test de Kolmogorov-Smirnov.

La exactitud de las determinaciones de la edad dental basadas en la observación de siete dientes se ha comprobado mediante el cálculo de la diferencia (edad cronológica menos edad dental) y la realización de los correspondientes test de hipótesis. La existencia de diferencias entre los distintos intervalos de edad en la exactitud de las estimaciones se ha comprobado mediante el test de Kruskal-Wallis.

La reproducibilidad del método se ha comprobado mediante el doble examen del estadio de calcifica-

ción de Demirjian en 100 ortopantomografías seleccionadas al azar entre las que componen la muestra; ambas han sido realizadas por un solo observador, dejando libre un período de tiempo de aproximadamente 1 mes entre ambas evaluaciones. El grado de acuerdo intraobservador se ha calculado mediante el estadístico kappa, que permite eliminar la concordancia debida al azar. La interpretación de los valores de este estimador se ha efectuado según los valores propuestos por Landis y Koch<sup>18</sup>.

## RESULTADOS

### Reproducibilidad de las determinaciones

Los valores del coeficiente kappa calculado a partir de la doble determinación de los estadios de Demirjian de cada diente mandibular izquierdo en 100 ortopantomografías de la muestra se presentan en la [tabla 1](#). El grado de acuerdo intraobservador, eliminando el efecto del azar, puede calificarse como sustancial (de 0,61 a 0,80) para los dientes unirradiculares y como excelente (de 0,81-1,00) para los molares<sup>18</sup>.

La correlación entre las sumas de las puntuaciones estandarizadas obtenidas a partir de la primera y segunda determinación es muy alta y significativa ( $Rho = 0,983$ ;  $p < 0,001$ ). La diferencia en la edad estimada a partir de ambas puntuaciones es de  $-0,37$  años ( $-1,46$ ;  $0,71$ ), lo que no difiere estadísticamente de 0 ( $p = 0,497$ ).

### Descripción de la muestra

La muestra está formada por 452 pacientes, con una edad promedio de 9,23 (IC95%: 9,00; 9,45) y una desviación típica de 2,43 años. La descripción y comparación de la edad y la distribución por sexos de los mismos se resume en la [tabla 2](#), en la que puede comprobarse que las niñas han presentado una edad promedio significativamente superior a los niños.

**Tabla 1.** Grado de acuerdo intraobservador. Estadístico kappa.

	Diente						
	31	32	33	34	35	36	37
Kappa .....	0,797*	0,787*	0,735*	0,700*	0,697*	0,835*	0,822**
Error estándar...	0,057	0,048	0,052	0,053	0,053	0,050	0,043

\* Acuerdo sustancial. \*\* Acuerdo excelente.

**Tabla 2.** Descripción y comparación de la edad de los niños y niñas de la muestra.

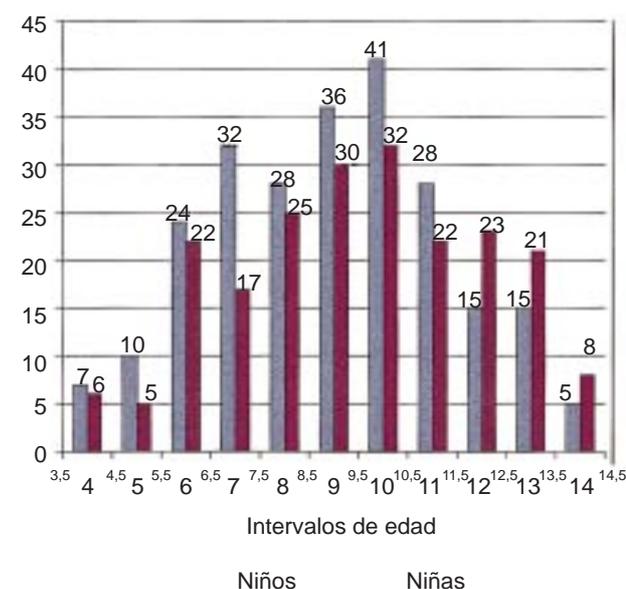
	Edad						
	Mín.	Máx.	Rango	Media (IC95%)	d.t.	t. exp.	Signif.
Niños (n = 241) ...	3,91	14,24	10,33	9,00 (8,70; 9,30)	2,35	-2,097	0,037
Niñas (n = 211) ....	4,00	14,41	10,41	9,48 (9,14; 9,82)	2,51		
Total (n = 452).	3,91	14,41	10,50	9,23 (9,00; 9,45)	2,43		

La distribución de los pacientes de cada sexo por intervalos de edad se ha resumido de forma gráfica en la [figura 2](#). Podemos comprobar que los grupos de pacientes menos numerosos son los de los correspondientes a las edades extremas de nuestra muestra. A pesar de que los niños han sido más numerosos en casi todos los intervalos de edad, no se han obtenido diferencias significativas, mediante el test de Mann-Whitney, al comparar la media de edad de los niños y niñas incluidos en cada uno de ellos.

### Descripción del grado de desarrollo dental y comparación entre sexos

Los niños y las niñas de la muestra presentan un nivel de calcificación muy parecido, sin diferencias

Número de casos



**Figura 2.** Distribución de los casos de la muestra por edad y sexo.

**Tabla 3.** Comparación del nivel de desarrollo dental (puntuación ponderada) entre los sexos.

Edad	Niños (n = 241)		Niñas (n = 211)		U*	Signif.
	Media (IC95%)	d.t.	Media (IC95%)	d.t.		
3,50-4,49	38,38 (34,29; 42,47)	4,41	35,41 (30,27; 35,45)	4,89	13,000	0,252
4,50-5,49	40,27 (35,29; 45,24)	6,85	37,16 (30,52; 43,79)	5,34	18,000	0,391
5,50-6,49	56,88 (52,14; 61,63)	11,23	58,30 (53,21; 63,40)	11,49	243,000	0,644
6,50-7,49	68,57 (65,13; 72,00)	9,52	70,41 (64,95; 75,88)	10,62	257,500	0,761
7,50-8,49	79,89 (77,13; 82,65)	7,10	79,72 (76,53; 82,90)	7,71	348,500	0,979
8,50-9,49	85,74 (83,10; 88,39)	7,81	89,64 (87,38; 91,90)	6,05	370,000	0,029
9,50-10,49	91,07 (89,51; 92,63)	4,93	93,82 (92,81; 95,50)	4,67	394,500	0,004
10,50-11,49	95,04 (94,03; 96,05)	2,60	96,15 (94,97; 95,25)	6,76	225,000	0,104
11,50-12,49	97,61 (97,00; 98,21)	1,09	98,78 (98,43; 99,12)	0,79	66,000	0,001
12,50-13,49	97,98 (97,15; 98,81)	1,50	99,44 (99,22; 99,66)	0,48	60,000	0,002
13,50-14,49	99,12 (97,97; 100)	0,092	99,67 (99,34; 100)	0,39	11,000	0,182

\* Test U de Mann-Whitney.

significativas, hasta, aproximadamente, los 8,5 años de edad, momento a partir del cual las niñas demuestran un grado de desarrollo significativamente mayor al de los niños, salvo para los intervalos de 11 y 14 años (tabla 3).

La distribución en percentiles de las puntuaciones de madurez obtenidas en cada intervalo de edad para cada sexo completa la descripción del desarrollo dental de la muestra y se expone en la tabla 4. La figura 3 presenta de forma gráfica el valor de la mediana de la puntuación ponderada que representa el grado de desarrollo dental de los niños y las niñas de la muestra. Aunque los niños están ligeramente avanzados respecto a las niñas a los 4 y 5 años, el resto de las puntuaciones son muy similares hasta, aproximadamente, los 8 años y medio cuando la mediana de desarrollo de las niñas se distancia de la de los niños. Los trazos discontinuos representan los valores de la mediana para los niños y las niñas en la muestra estándar de Demirjian y Goldstein<sup>10</sup>.

### Exactitud de las determinaciones de la edad dental

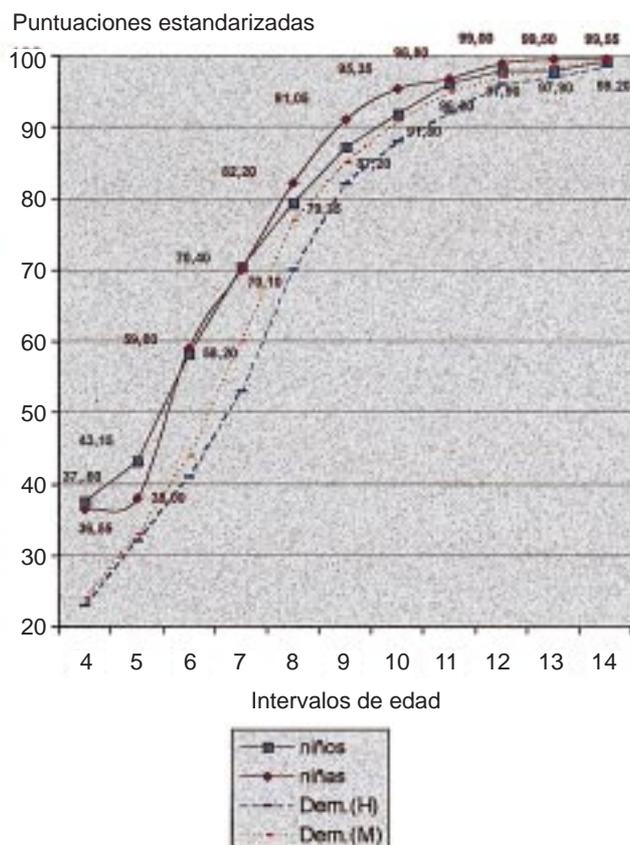
Para comprobar en qué medida los estándares de Demirjian se aproximan a la edad de nuestros pacientes y por tanto son de aplicación directa a los mismos, se ha calculado la diferencia entre la edad cronológica y edad dental estimada en los niños y niñas de la muestra.

La tabla 5 proporciona algunos descriptores de la edad dental y su comparación con la edad cronológica mediante el test «t» de Student para muestras relacionadas. Tanto para el conjunto de la muestra como para cada sexo, la edad dental estimada es significativamente superior a la edad cronológica.

Mediante el test de Wilcoxon puede comprobarse que tan sólo un paciente ha sido diagnosticado correctamente y que predominan significativamente los casos de sobreestimación de la edad dental (tabla 6).

**Tabla 4.** Descripción del desarrollo dental de la muestra. Percentiles de puntuación ponderada para cada intervalo de edad y sexo.

Edad	Niños (n = 241)					Niñas (n = 211)				
	10	25	50	75	90	10	25	50	75	90
3,50-4,49		33,50	37,60	41,00			29,60	36,55	39,90	
4,50-5,49	28,90	34,00	43,15	44,52	49,43	29,60	32,00	38,00	40,50	
5,50-6,49	38,70	48,47	58,20	65,67	71,80	43,45	48,97	59,00	69,72	73,08
6,50-7,49	54,19	62,80	70,40	75,87	79,90	54,42	65,05	70,10	75,30	88,08
7,50-8,49	70,31	74,30	79,35	84,42	91,18	67,74	74,25	82,20	84,90	90,10
8,50-9,49	72,69	80,47	87,20	92,30	93,90	79,95	86,75	91,05	94,17	96,50
9,50-10,49	85,00	88,45	91,80	94,80	96,28	85,68	92,36	95,35	96,70	97,79
10,50-11,49	90,39	93,75	96,20	96,97	97,30	91,27	94,95	96,80	98,10	99,23
11,50-12,49	95,72	96,90	97,90	97,90	99,20	97,70	98,30	99,00	99,50	99,56
12,50-13,49	95,44	97,30	97,90	99,20	100,00	99,00	99,00	99,50	99,80	100,00
13,50-14,49	97,90	99,20	100,00			99,00	99,50	99,55	100,00	



**Figura 3.** Representación gráfica de las medianas de desarrollo dental en los niños y niñas de la muestra (trazos continuos) y de los estándares de Demirjian (trazos discontinuos).

Al analizar esta diferencia para cada intervalo de edad mediante el test de Kruskal-Wallis se observa que en la submuestra de niños la sobreestimación de la edad dental es homogénea y por tanto no presenta diferencias significativas entre los distintos grupos de edad. Sin embargo, las niñas de nuestra muestra presentan un ritmo de desarrollo diferente a la muestra de Demirjian, ya que las diferencias respecto a los estándares utilizados difieren significativamente entre los grupos de edad ( $p = 0,011$ ); el mayor parecido con los estándares para la niñas se ve a los 5 años y el menor a los 12 (11,50 a 12,49).

**Tabla 6.** Relación entre la edad cronológica y la edad dental estimada en los casos de la muestra.

	Total (n = 452)	Niños (n = 241)	Niñas (n = 211)
Edad dental < edad cronológica ...	80	41	39
Edad dental > edad cronológica ...	371	199	172
Edad dental = edad cronológica ...	1	1	0
Z .....	-14,565	-10,511	-10,750
Significación .....	0,000	0,000	0,000

Para cada intervalo de edad la diferencia entre edad cronológica y edad dental es similar en los niños y las niñas de la muestra. Estos resultados se pueden ver en la [tabla 7](#).

## DISCUSIÓN

La elección de un método para determinar la edad dental de nuestros pacientes depende de la confianza que nos merecen sus resultados. Hay dos componentes a examinar cuando comprobamos si un método para calcular la edad dental es adecuado para nuestra población. El primero es la exactitud, es decir, en qué medida se aproximan los valores obtenidos a los reales. La reproducibilidad de las determinaciones es el otro factor esencial, ya que es deseable que las estimaciones realizadas sobre un mismo registro proporcionen resultados similares<sup>19</sup>. Existe un tercer factor, no relacionado con el método, que es la variabilidad individual de los sujetos a los que se aplica, que es una fuente de incertidumbre que no podemos evitar. Un método para conocer la edad dental de nuestros pacientes debe reflejar sólo dicha variabilidad.

En la práctica, la mayor parte de los métodos para calcular la edad dental se basan en apreciaciones del grado de calcificación radiográfica de los dientes permanentes a los que se asigna una puntuación. El factor subjetivo del examinador es uno de los más relevantes en este tipo de investigaciones<sup>19</sup>. Nykanen

**Tabla 5.** Comparación entre la edad cronológica y la edad dental en el conjunto de la muestra y en ambos sexos.

	Total (n = 452)		Niños (n = 241)		Niñas (n = 211)	
	Media	d.t.	Media	d.t.	Media	d.t.
Edad cronológica.....	9,23 (8,70; 9,30)	2,43	9,00 (9,14; 9,82)	2,51	9,48 (9,14; 9,82)	2,51
Edad dental .....	10,10 (9,85; 10,35)	2,71	9,86 (9,53; 10,18)	2,54	10,38 (9,98; 10,77)	2,88
Dif. media (IC95%) .....	-0,87 (-0,96; -0,78)	0,98	-0,85 (-0,97; -0,73)	0,97	-0,89 (-1,02; -0,75)	1,00
«t» .....	-18,784		-13,562		-12,071	
Significación .....	0,000		0,000		0,000	

**Tabla 7.** Diferencias entre la edad cronológica y la edad dental en cada intervalo de edad.

Edad	Total (n = 452)			Niños (n = 241)			Niñas (n = 211)			p**
	n	Dif. media*	d.t.	n	Dif. media*	d.t.	n	Dif. media*	d.t.	
4	13	-1,25	0,58	7	-1,55	0,58	6	-0,91	0,40	0,073
5	15	-0,57	0,80	10	-0,76	0,84	5	-0,18	0,60	0,206
6	46	-0,79	0,66	24	-0,94	0,62	22	-0,63	0,69	0,078
7	49	-0,73	0,64	32	-0,75	0,59	17	-0,68	0,75	0,372
8	53	-0,67	0,87	28	-0,79	0,93	25	-0,53	0,78	0,428
9	66	-0,79	1,15	36	-0,73	1,18	30	-0,86	1,12	0,812
10	73	-0,90	1,26	41	-0,75	1,20	32	-1,08	1,34	0,144
11	50	-0,89	1,09	28	-0,93	1,00	22	-0,84	1,20	0,513
12	38	-1,34	0,84	15	-1,21	0,85	23	-1,42	0,85	0,616
13	36	-1,10	1,05	15	-0,88	1,30	21	-1,26	0,83	0,191
14	13	-0,76	0,85	5	-0,89	1,06	8	-0,69	0,75	0,558
k-W***										
Chi <sup>2</sup>		21,449			10,245			22,944		
Signif.		0,018			0,419			0,011		

\* Edad cronológica-edad dental estimada mediante el método de Demirjian (1976). \*\* Test de Mann-Whitney. \*\*\* Test de Kruskal-Wallis.

et al<sup>11</sup> obtienen un acuerdo excelente sobre el estadio de calcificación del incisivo central, canino y molares; es sustancial para el incisivo lateral y los premolares. Estos autores han realizado sus estimaciones utilizando un programa informático de aprendizaje del método. Nosotros hemos obtenido un acuerdo excelente sobre los molares y sólo sustancial para los dientes unirradiculares. La experiencia en el manejo de cualquiera de los métodos que categorizan el nivel de calcificación se ha reconocido que mejora notablemente la reproducibilidad de los resultados<sup>8,15,17</sup>. No obstante, la repetibilidad de las estimaciones realizadas mediante el método Demirjian es una de las cualidades que lo han hecho difundirse con rapidez<sup>12</sup>. El uso de sólo ocho estadios de calcificación disminuye la incertidumbre que supone la elección entre los 10 estadios definidos por Nolla<sup>1</sup>, los 12 utilizados por Haavikko<sup>4</sup> o los 14 de Moorrees et al<sup>2</sup>. Fanning<sup>20</sup> observa un 27% de desacuerdos sobre 972 determinaciones del estadio de desarrollo de incisivos y premolares, que atribuye al alto número de estadios utilizado (12 y 18 estadios, respectivamente).

La importancia del factor subjetivo en el examen del material radiográfico ha sido puesto de manifiesto, asimismo, por Hägg y Matsson<sup>13</sup>, que observaron un mayor error sistemático en las estimaciones de uno de los observadores, independientemente del método aplicado. Reventild et al<sup>19</sup> afirman que las diferencias entre las observaciones realizadas por el mismo examinador son una fuente de error de menor importancia en el cálculo de la edad dental.

Para cuantificar el impacto del examinador sobre las estimaciones se ha comparado la edad dental obtenida en ambas. En nuestra muestra la diferencia ha

sido en promedio de 0,37 años, similar a la del estudio de Hägg y Matsson<sup>13</sup>, aunque algo superior a la que obtienen Nykanen et al<sup>11</sup>, que es de 2 meses. Tanto en este estudio como el de Reventild et al<sup>19</sup> las diferencias entre la primera y segunda observación son mayores en el grupo de mayor edad (12 años). Staff et al<sup>14</sup> afirman que la diferencia media en la edad dental entre las dos estimaciones realizadas por 13 observadores independientes es muy pequeña (0,03 años), similar a la obtenida por Davis y Hägg<sup>15</sup> (0,3 meses  $\pm$  4,3) sobre radiografías correspondientes a niños entre 5 y 7 años.

La estructura de edad de las distintas muestras parece haber influido en los resultados obtenidos. Así, en nuestra submuestra de 100 radiografías observadas en dos ocasiones, 16 casos tenían 12 años o más. Proy y Gautier<sup>9</sup> han estimado la duración promedio de los estadios de Demirjian en población francesa. Observaron que el paso del estadio G al H en el segundo molar supone 28,5 meses en las niñas y en los niños, 30 meses en promedio, y en el segundo premolar 19,5 meses en ambos sexos. La diferencia en un estadio a estas edades puede traducirse en grandes diferencias en la edad dental.

Por tanto, la reproducibilidad de las medidas está dentro de lo descrito por otros autores y creemos que puede mejorar con la práctica de este método en sucesivas determinaciones.

Sin embargo, la aplicación directa del método de Demirjian a nuestros pacientes nos parece poco adecuada, ya que la edad dental supera sistemáticamente a la cronológica en todos los grupos de edad. Ello nos llevaría a diagnosticar como precoces a muchos niños normales y a considerar normales a los retrasos en la

calcificación. Los valores obtenidos son, sobre todo, inadecuados para conocer la edad de un niño a través de su dentición. La diferencia entre la edad cronológica y la estimada mediante los estándares de Demirjian ha sido similar a la que han encontrado Staff et al<sup>14</sup>, que obtienen una edad dental superior a la cronológica (0,81 años para los niños y 0,89 años para las niñas) en población sueca entre 5,5 y 14,5 años. Nyström et al<sup>12</sup> afirman que los niños finlandeses presentan un mayor desarrollo dental que la muestra canadiense sobre la que se diseñó el método. La diferencia media oscila entre 3,5 meses en las niñas de 4 a 9 años y 9 meses de diferencia entre la edad dental y la cronológica en las niñas de 10 a 14 años. Davis y Hägg<sup>15</sup> también obtuvieron diferencias muy altas (10,2 meses en los niños y 7,2 meses en las niñas) entre la edad dental y la cronológica en niños chinos. Los resultados que publican Koshy y Tandon<sup>16</sup> sobre una muestra de niños del sur de la India demuestran que los estándares de Demirjian son, asimismo, demasiado altos y sobreestiman la edad de los niños en 3,04 años por término medio y en 2,82 años la de las niñas.

La valoración de la aplicabilidad de este método sobre población noruega es más favorable y las diferencias observadas son pequeñas en los tres grupos de edad incluidos (6, 8 y 12 años).

Globalmente la diferencia entre la edad cronológica y la dental sigue una distribución normal, característica de la variabilidad entre los individuos de una población para un determinado rasgo biológico, lo que no ocurre cuando examinamos cada intervalo de edad de forma independiente. En las niñas hemos observado que los errores promedio en las estimaciones son diferentes entre los distintos grupos de edad y máximos a la edad de 12 años, probablemente porque se esté produciendo un cierre apical completo algo más precoz que en la muestra estándar. Sin embargo, la máxima dispersión y, por tanto, la máxima variabilidad corresponde a los intervalos alrededor de los 10 años (entre 9 y 11 años) en ambos sexos. Obtuvimos resultados similares para estos grupos de edad al aplicar el método de Nolla en otra muestra de la misma procedencia, por lo que puede ser una característica de nuestra población (Bolaños MV, Manrique MC, Bolaños MJ. Aplicabilidad del método de Nolla a nuestros pacientes odontopediátricos. *Odontología Pediátrica*. En prensa).

A partir de los datos de nuestra muestra, el intervalo de aceptación al 95% para la diferencia entre la edad cronológica y la dental en una determinación individual estaría comprendido entre  $-2,79$  y  $1,05$  años. Resultados similares han observado Staff et al<sup>14</sup> mediante el mismo método ( $-2,87$  a  $1,27$  para los niños

y  $-2,67$  a  $0,89$  para las niñas). Para un valor individual, intervalos de confianza al 95% de 2 años por exceso o por defecto se consideran casi inevitables porque la variabilidad entre los individuos es amplia y a ella hay que unir el factor subjetivo del o de los examinadores<sup>21</sup>.

## CONCLUSIONES

El método de Demirjian ha demostrado una precisión aceptable cuando se aplica por un solo observador. El factor subjetivo del examinador puede haber tenido cierto protagonismo en nuestros resultados, ya que hemos observado una amplia variabilidad en el desarrollo, especialmente en algunos grupos de edad. La experiencia en el uso de este método es, por tanto, recomendable para obtener estimaciones reproducibles de la edad dental de nuestros pacientes.

Los valores propuestos por Demirjian para transformar las puntuaciones de madurez en edad dental sobre su muestra estándar no son adecuados para calcular la edad dental de los niños y niñas andaluces, ya que hemos obtenido una constante sobreestimación de la edad dental respecto a la cronológica para todas las edades examinadas.

En los niños esta diferencia es similar entre los grupos de edad, lo que indica un desarrollo parecido, aunque algo más precoz que los niños canadienses. En las niñas la diferencia entre la edad cronológica y la edad dental tiende a acentuarse a partir de los 9 años.

Las niñas demuestran un mayor grado de desarrollo dental que los niños de la misma edad a partir de los 8 años y medio.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Nolla C. The development of the permanent teeth. *J Dent Child* 1960;27:254-66.
2. Moorrees CF, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages for ten permanent teeth. *J Dent Res* 1963;42(6):1490-502.
3. Gustafson G, Koch G. Age estimation up to 16 years based on dental development. *Odontol Revy* 1974;25:297-306.
4. Haavikko K. Tooth formation age estimated on a few selected teeth. A simple method for clinical use. *Proc Finn Dent Soc* 1974;70:15-9.
5. Demirjian A, Goldstein H, Tanner JM. A new system of age assessment. *Hum Biol* 1973;45:211-27.
6. Mörnstad H, Staaf V, Welander U. Age estimation with the aid of tooth development: a new method based on objective measurement. *Scand J Dent Res* 1994;102:137-43.
7. Demirjian A. Dentition. En: Falkner F, Tanner JM, eds. *Human growth: a comprehensive treatise*, 2nd. ed. New York: Plenum Press; 1986. p. 269-98.

8. Ciapparelli L. The chronology of dental development and age assessment. Chap. 3. En: Clark DH, ed. Practical forensic odontology. Oxford: Buttenwoth-Heineman Ltd.; 1992. p. 23-42.
9. Proy E, Gautier N. La maturation dentaire chez les enfants et adolescents français. Rev Orthop Dento-Faciale 1986;20:107-21.
10. Demirjian A, Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. Ann Hum Biol 1976;3:411-21.
11. Nykanen R, Espeland L, Sigrid I, Krostad K, Krostad O. Validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Norwegian children. Acta Odontol Scand 1998;56: 238-44.
12. Nyström M, Haataja J, Kataja M, Evälahti M. Dental maturity in Finnish children, estimated from the development of seven permanent mandibular teeth. Acta Odontol Scand 1986;44:193-8.
13. Hägg U, Matsson L. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. Eur J Orthod 1985;7:25-34.
14. Staaf V, Mornstad H, Welander U. Age estimation based on tooth development: a test of reliability and validity. Scand J Dent Res 1991;99:281-6.
15. Davis PJ, Hägg U. The accuracy and precision of the «Demirjian system» when used for age determination in Chinese children. Swed Dent J 1994;18:113-6.
16. Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: the applicability of Demirjian's method in South Indian children. Forensic Sci Int 1998;94:73-85.
17. Kataja M, Nyström M, Aine I. Dental maturity standards in southern Finland. Proc Finn Dent Soc 1989;85:187-97.
18. Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. Biometrics 1997;33:159-74.
19. Reventild M, Mornstad H, Teivens A. Intra and inter-examiner variations in four dental methods for age estimation of children. Swed Dent J 1996;20:133-9.
20. Fanning EA. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. N Z Dent J 1961;57:202-17.
21. Teivens A, Mörnstad H, Reventild M. Individual variation of tooth development in Swedish children. Swed Dent J 1996; 20:87-93.

*Correspondencia:*

MARÍA VICTORIA BOLAÑOS CARMONA.  
Apartado de Correos 3222.  
18080 Granada.  
e-mail: mbolanos@platon.ugr.es