



**VNiVERSiDAD
D SALAMANCA**

**DETERMINACIÓN DE LA EDAD
CRONOLÓGICA EN MENORES
EXTRANJEROS NO ACOMPAÑADOS:
INTERÉS MÉDICO-LEGAL**

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Grado en Odontología

Facultad de Medicina

MARÍA CASAMAYOR DEL NOGAL

**TUTOR: SECUNDINO VICENTE GONZÁLEZ
(Área de Medicina Legal de la Universidad de Salamanca)**

Salamanca, 2018

RESUMEN

La Odontología Forense es una especialidad que comprende materias propias del Derecho y de la Odontología. En ocasiones, la determinación de la edad dental es la única forma de llegar a conocer la edad cronológica de un individuo de la forma más aproximada y veraz.

En España, la inmigración infantil es un fenómeno en crecimiento. Un gran número de jóvenes extranjeros inmigran solos sin sus familias. A estos inmigrantes se los conoce como Menores Extranjeros No Acompañados (MENA).

Cada vez es más habitual los estudios de determinación de la edad por parte de odontólogos forenses en jóvenes inmigrantes que no poseen documentación, su documentación es falsa o que la ocultan para apropiarse de los beneficios que brinda la Ley del Menor en España.

Para el estudio de la edad cronológica en sujetos vivos, se debe realizar un examen físico, un examen radiográfico de la mano y muñeca izquierda y un examen de la cavidad oral y del estado madurativo de la dentición mediante una radiografía dental, generalmente una panorámica u ortopantomografía. Se recomienda que todas estas pruebas se utilicen en combinación unas con otras para aumentar así la fiabilidad y exactitud del estudio, y que los resultados obtenidos de ellas se contrasten con estudios de referencia adecuados al individuo estudiado.

En cuanto a la situación actual en España, se ha podido comprobar a través del estudio de una serie de sentencias que, en la mayoría de los casos, no existe correlación entre la edad supuesta y la edad cronológica resultante de las pruebas médicas. Esto es debido a que, hoy en día, la ciencia médica todavía no permite establecer una gran precisión en este campo.

Palabras clave: odontología forense, edad dental, menor de edad, inmigrante, identificación dental.

ABSTRACT

Forensic Odontology is a specialty that includes subjects of Law and Dentistry. Sometimes, the determination of dental age is the only way to get to know the chronological age of an individual in the most approximate and truthful way.

In Spain, child immigration is a growing phenomenon. A large number of young foreigners immigrate alone without their families. These immigrants are known as Unaccompanied Minors (UAM).

It is becoming more and more common for studies of age determination by forensic dentists in young immigrants who do not have documentation, their documentation is false or that they hide it to appropriate the benefits provided by the Children's Act in Spain.

For the study of chronological age in living subjects, it's necessary a physical examination, a radiographic examination of the left hand and wrist and an examination of the oral cavity and the maturational state of the dentition should be performed by means of a dental x-ray, generally a panoramic or orthopantomography. It is recommended that all these tests be used in combination with each other to increase the reliability and accuracy of the study, and that the results obtained from them be contrasted with appropriate reference studies to the individual studied.

As for the current situation in Spain, it has been possible to verify through the study of a series of sentences that, in the majority of cases, there is no correlation between the supposed age and the chronological age resulting from medical tests. This is because, today, medical science still does not allow to establish a great precision in this field.

Keywords: forensic dentistry, teeth age, minor, immigrant, dental identification.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS	8
3. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	9
3.1. Problemática general y recomendaciones en la determinación de la edad.....	9
3.2. Edades de desarrollo	10
3.2.1. Edad dental.....	10
3.3. Protocolos para la estimación de la edad	12
3.3.1. Determinación del estado de erupción por inspección visual	17
3.3.2. Método de Nolla.....	18
3.3.3. Método de Morrees	20
3.3.4. Método de Haaviko	21
3.3.5. Método de Demirjian	21
3.3.5.1. Variaciones del método de Demirjian	24
3.3.6. Método de Kullman.....	25
3.3.7. Método de Kvaal	25
3.3.8. Método de Cameriere.....	26
3.4. Problemática de la determinación de la edad en España	26
4. DISCUSIÓN	34
5. CONCLUSIONES	38
6. BIBLIOGRAFÍA	40

1. INTRODUCCIÓN

El término edad es definido por la Real Academia de la Lengua como “tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació”. Nos podemos referir a la edad desde distintos criterios, grados o niveles:

- Criterio cronológico o vital: fecha de nacimiento, a partir de la cual se calcula la edad del individuo.
- Grado de desarrollo físico: edad anatómica.
- Grado de desarrollo intelectual: edad mental.
- Grado de madurez para enfrentarse al entorno: edad social¹.

La edad es muy importante desde el punto de vista administrativo, civil y penal. Según la legislación española (artículo 12 de la Constitución² y 315 del Código Civil³), la mayoría de edad comienza al cumplir los dieciocho años. Por tanto, la edad legal se establece en base a un criterio cronológico. Cuando un individuo cumple la mayoría de edad adquiere la plena capacidad de actuar, siempre que esté ausente de limitaciones intelectuales¹.

Durante los últimos años, distintos países de la Comunidad Europea han sido el lugar de destino de un gran número de inmigrantes o refugiados de otros países^{4,5}, como Marruecos, África subsahariana, Turquía, los países balcánicos e India⁵. Muchos de estos inmigrantes o refugiados son menores que huyen de la guerra, de la miseria o de la explotación laboral o sexual. Una vez que han llegado al país de destino, según el Alto Comisionado de las Naciones Unidas para los Refugiados (ACNUR), los menores de 18 años “no acompañados” por sus padres o tutores legales y fuera de su país de origen o de residencia pueden solicitar asilo y así eludir la repatriación⁴.

Además, algunos de estos inmigrantes o refugiados pertenecen a grupos marginales y no poseen un documento de identificación fiable u ocultan su fecha de nacimiento para así obtener los beneficios de la Ley del Menor^{4,5,6,7,8}.

En España, la inmigración infantil es un fenómeno reciente y que cada vez crece más. Un gran número de jóvenes extranjeros inmigran solos, de forma independiente de sus familias. A estos inmigrantes se los conoce como Menores Extranjeros No Acompañados (MENA)⁹. Muchos inmigrantes que carecen de documentación deben ser identificados para así garantizar sus obligaciones y derechos en el país emigrante. Todos aquellos que tengan menos de 18 años pueden pasar a ser tutelados por las autoridades¹⁰. La edad del inmigrante determina el régimen jurídico a aplicar en situaciones de irregularidad. Cuando el inmigrante es menor de edad su régimen se basa en la protección del menor, impidiendo su expulsión del país, al contrario de lo que ocurre cuando el inmigrante es mayor de edad. La protección del menor está por encima del control de los flujos migratorios⁹. El artículo 35 de la Ley de Extranjería plantea dos soluciones para la inmigración infantil: la repatriación del menor o la residencia del menor en España hasta que cumpla la mayoría de edad, sólo cuando la repatriación no sea posible¹¹.

Debido al auge de este tipo de situaciones, hoy en día es necesario que estos menores acrediten su minoría de edad legal. En caso de que no sea así, se lleva a cabo una estimación biológica como base de la edad cronológica en los Institutos de Medicina Legal^{5,7,12}. Se realiza una serie de pruebas médicas para intentar determinar la edad cronológica aproximada del menor en cuestión^{5,8,12}.

La normativa legal de la Comunidad Europea, entre la que se encuentra España, brinda una serie de beneficios a los responsables y víctimas de delitos siempre que acrediten su minoría de edad⁵. Esta normativa hace una delimitación de la edad en el ámbito penal en tres grupos:

- Los individuos menores de 14 años no son responsables de sus actos y están exentos de responsabilidad penal.
- Los individuos mayores de 14 años y menores de 18 años son sometidos a normas penales especiales, como es la Ley del Menor. Esta ley les asigna un trato especial o de favor.

- A los individuos mayores de 18 años y menores de 21 años la ley les brinda una reducción de la pena y podrían someterse a normas penales propias futuras^{1,3,5,13,14,15}.

Debido a que, a cada grupo de edad se le aplican leyes diferentes, la estimación de la edad cronológica por parte de los Institutos de Medicina Legal debe ser lo más fiable y aproximada posible^{3,12}.

La Odontología Forense es una pieza clave de los procedimientos de identificación médico-legales, tanto en sujetos vivos como fallecidos⁷. Es una especialidad que comprende materias propias del Derecho y de la Odontología¹⁶. Los dientes son las estructuras más duras del cuerpo, capaces de subsistir a la mayoría de los procesos postmortem que pueden alterar o desintegrar otros tejidos del cuerpo humano^{4,7,10,16}. Los dientes se caracterizan por su individualidad: por los elementos que los componen, por las posibles anomalías o patologías que puedan presentar y por los tratamientos restauradores que puedan portar. Por esto, el estudio de la dentición es una prueba igual de fiable como la toma de huellas dactilares^{7,16}. En ocasiones, la determinación de la edad dental es la única forma de llegar a conocer la edad cronológica de un individuo de la forma más aproximada y veraz. La erupción dentaria es un proceso de maduración y crecimiento que se utiliza como medidor del desarrollo orgánico¹⁷.

En la actualidad, cada vez es más habitual este tipo de estudios por parte de odontólogos forenses para la determinación de la edad en jóvenes detenidos, generalmente inmigrantes o que pertenecen a grupos marginales de la sociedad, y que no poseen documentación que muestre su fecha de nacimiento, su documentación es falsa o que la ocultan para apropiarse de los beneficios que brinda la Ley del Menor en España^{1,6,7}. El artículo 19 del Código Penal dicta que “Los menores de 18 años no serán responsables criminalmente con arreglo a este código. Cuando un menor de dicha edad cometa un hecho delictivo podrá ser responsable con arreglo a lo dispuesto en la ley que regule la responsabilidad del menor”¹³.

Objetivo

El objetivo de este trabajo será conocer los distintos métodos que se emplean para determinar la edad en menores, analizar si la exactitud de los métodos es suficiente para poder ser aplicados en situaciones de importancia judicial y, finalmente, revisar algunas sentencias de este tipo de casos para ver si los procedimientos utilizados fueron los adecuados y si los derechos de los menores de 18 años fueron protegidos.

2. ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE ESTUDIOS

Para la realización de este trabajo se ha llevado a cabo una revisión bibliográfica de fuentes de información primaria, artículos publicados en revistas científicas, para la que se han utilizado las siguientes bases de datos:

- PubMed
- Science Direct
- SciELO
- Web Of Science
- Google Scholar

También se han revisado otro tipo de documentos como son Trabajos de Fin de Grado (TFG), Trabajos de Fin de Master (TFM) y Tesis Doctorales. Para ello, se han utilizado los siguientes repositorios:

- Recolecta (Open Science)
- Gredos (Gestión del Repositorio Documental de la Universidad de Salamanca)

Para la búsqueda se utilizaron los términos MeSH: forensic dentistry, teeth age, minor, immigrant, dental identification.

La búsqueda se ha realizado combinando las palabras referidas anteriormente y buscándolas en el título, en el resumen o en las palabras claves (key words) de las publicaciones.

El período de búsqueda se ha restringido a artículos publicados en los últimos veinte años (1998-2018) y en los idiomas español e inglés.

Para llevar a cabo la revisión del aspecto legislativo de este trabajo se ha utilizado la base de datos “La Ley Digital”, suscrita por la Universidad de Salamanca.

Además, tuve a mi disposición los recursos y servicios de la biblioteca de la Facultad de Medicina de la Universidad de Salamanca.

3. SÍNTESIS Y ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

3.1. Problemática general y recomendaciones en la determinación de la edad

Calcular con absoluta precisión la edad cronológica de cualquier individuo es prácticamente imposible, ya que cada individuo se desarrolla de forma diferente y única, en función de su variabilidad individual y de una serie de factores genéticos (sexo, herencia, estado de salud y enfermedad, raza, ...) y ambientales (nivel socioeconómico, nutrición, factores climáticos, ...).^{4,6,7,8} No todos los individuos de una determinada edad cronológica se encuentran en el mismo estadio de maduración. También hay que tener en cuenta que, en individuos de la misma edad cronológica, el desarrollo madurativo es mayor en el sexo femenino que en el masculino^{4,6}.

Para intentar unificar los criterios de selección de las pruebas necesarias a realizar y su interpretación de los resultados obtenidos en los países de la Comunidad Europea, el Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (Grupo de Estudio Alemán para la Estimación Forense de la Edad) publicó en el 2000 sus guías para las estimaciones forenses^{8,18}. Según estas guías, el estudio de la edad cronológica en sujetos vivos, debe englobar las siguientes pruebas:

- Un examen físico en que se lleve a cabo la obtención de datos antropométricos, como son peso, altura, biotipo, Índice de Masa Corporal (IMC), y signos de madurez sexual (estadios de evolución del vello pubiano), y el diagnóstico de enfermedades o anomalías que puedan alterar el desarrollo del individuo respecto a su edad.
- Un examen radiográfico de la mano y muñeca izquierda.
- Un examen de la cavidad oral, y un estudio del estado madurativo de la dentición mediante una radiografía dental, generalmente una panorámica u ortopantomografía.
- Un examen radiográfico de la región cervical, solo en casos en los que se quiera confirmar si el sujeto es mayor o menor de 21 años.

Se recomienda que todas estas pruebas se utilicen en combinación unas con otras para aumentar así la fiabilidad y exactitud del estudio, y que los resultados obtenidos de ellas se contrasten con estudios de referencia adecuados al individuo estudiado (según su país de origen, su nivel socioeconómico, su etnia o raza, ...) ^{3,5,18,19}. En situaciones en las que están implicadas cuestiones legales, es necesario la combinación de, al menos, tres estudios diferentes para poder establecer la edad cronológica con la mayor fiabilidad posible ^{20,21}.

Como no es fácil establecer una correspondencia exacta entre la edad biológica y la edad cronológica del sujeto en estudio, es necesario expresar las conclusiones en términos de edades de desarrollo, como son la “Edad Esquelética” (EE) y la “Edad Dental” (ED) ⁶.

3.2. Edades de desarrollo

Para determinar la edad de desarrollo se emplean técnicas que surgen del análisis de radiografías que muestran los distintos estadios de maduración esquelética, que se conoce como “Edad Esquelética u Ósea”. Para determinar este parámetro se puede utilizar cualquier área del esqueleto, pero las más empleadas son las manos y los pies. Se utilizan estas dos áreas ya que poseen un amplio número de huesos útiles para el estudio radiográfico y porque están expuestas a una radiación mínima. Además, por consenso internacional se eligieron la mano y el pie izquierdos como indicadores de la edad biológica.

El grado de maduración de la dentición también se utiliza como indicador de la edad biológica en Medicina y Odontología Forense. La “Edad Dental” se establece a partir del número y de las características de la dentición erupcionada. También se puede establecer a partir del estudio del grado de calcificación de los dientes del cuadrante inferior izquierdo a través de una ortopantomografía ^{4,7}.

3.2.1. Edad Dental

Respecto a la Edad Dental (ED), se trata de un proceso constante, mantenido y universal ¹⁰. Es un buen indicador de la edad biológica, ya que están menos influidos que otros parámetros (como la edad ósea y la aparición de caracteres

sexuales) por factores externos¹⁷. Los dientes están formados por esmalte, que es el tejido más duro del cuerpo humano, y contienen un gran contenido mineral, por lo que son muy resistentes a agentes físicos (calor, químicos, ...) y al proceso de putrefacción. Sus tejidos dentarios, en especial la dentina, son muy estables y se encuentran muy bien aislados del entorno, por lo que no sufren cambios significativos relacionados con agentes externos. Además, los dientes también se encuentran en un medio húmedo y protegidos por los tejidos blandos periorales y los maxilares. Los dientes son un tipo de herramienta esencial a la hora de calcular la edad de un individuo, ya que el desarrollo y formación de éstos es gradual y constante desde la etapa fetal hasta ya iniciada la edad adulta, en torno a los 20 años.

La estimación de la edad dental se basa en los eventos que ocurren durante el crecimiento y desarrollo de los dientes. Estos procesos no son uniformes en todas las etapas de la vida, y alcanzan su máxima precisión cuando mayor es el número de dientes que se están formando. Por lo tanto, el planteamiento del proceso de estimación de la edad será completamente diferente si el sujeto a estudiar sigue en periodo de desarrollo o si lo ha finalizado:

- Durante los primeros años de vida, hasta los 13-14 años, la dentición se encuentra en fase de formación, erupción y recambio, por lo que el grado de precisión de estimación de la edad dental es muy elevado.
- Después de los 14 años, cuando finaliza la formación de los premolares y los caninos, la estimación de la edad se vuelve más complicada, ya que la mayoría de la dentición ha completado su desarrollo. Los únicos dientes que continúan su proceso de formación son los terceros molares, pero no son considerados un indicador útil en esta materia ya que su ausencia, malformación o extracción es muy frecuente. Sumado a esto, es el diente más variable en cuanto a su tamaño, tiempo de formación y erupción, por lo que la asociación entre edad y formación del tercer molar es muy relativa.

En sujetos adultos, que presentan todas sus piezas dentarias formadas, se puede estimar la edad basándose en los cambios degenerativos que sufren éstas^{4,7,10}.

Es decir, los métodos de estimación de la edad dental son más sencillos, precisos y con menos margen de error cuando el sujeto a estudiar no ha cesado su periodo de desarrollo.

Por tanto, debido a las implicaciones que estas situaciones pueden conllevar, la estimación de la edad debe ser lo más fiable y veraz posible, siendo imprescindible en estos sujetos para proteger así los derechos de los menores de 18 años¹⁰.

3.3. Protocolos para la estimación de la edad

Con la existencia de un protocolo práctico para la estimación de la edad cronológica o biológica se vuelve más fácil el trabajo de los especialistas y se mejora su calidad. Este protocolo tiene que estar validado por la evidencia de los datos científicos existentes en la literatura. El fundamento de este protocolo abarca varias disciplinas de forma transversal, como son la Medicina, la Antropología y la Odontología Forense⁸.

Este protocolo se divide en varias partes:

- La primera parte recoge una serie de datos identificativos del sujeto a evaluar, como su nombre y apellidos, lugar y fecha de nacimiento, nivel de escolaridad alcanzado, historial de recambio dental, nivel socioeconómico y antecedentes cronológicos de interés. Esta recogida de datos puede verse condicionada por la edad, estado mental y colaboración del sujeto.
- La segunda parte engloba el examen físico clínico forense. En un primer lugar se explora físicamente al sujeto, valorando su género, estado nutricional, raza o etnia, y la presencia de patologías o anomalías. Después se considera el desarrollo de los caracteres sexuales secundarios según los estadios de Tanner⁸, que fueron descritos por este autor en el año 1962²², que tratan de los cambios físicos observados en el vello púbico, los genitales y el

pecho durante la pubertad, tanto en el sexo femenino como en el masculino y los clasifica en 5 estadios, de niño (estadio I) a adulto (estadio V). Es un método aceptado a nivel internacional²³. En este examen físico también se incluye el estudio de las variables antropométricas, como son la talla, el peso, el IMC (Índice de Masa Corporal) y el biotipo constitucional. Algunos estudios relatan que los sujetos con mayor talla y peso, con biotipo atlético y un IMC superior a la media, presentan una edad ósea adelantada respecto a la edad cronológica real^{5,8}.

- La tercera parte incluye la valoración de la maduración ósea. Para ello se lleva a cabo un estudio radiológico, que debe cumplir una serie de criterios de calidad de imagen y que tiene que ir asociado a un informe emitido por el radiólogo responsable. Dicho estudio nos permite evaluar el grado de maduración y de desarrollo esquelético. Existen distintos métodos de estudio radiológico, como^{5,21}:
 - Método del atlas de Greulich y Pyle (GP): es el método más empleado, ya que es sencillo y fácil de utilizar. Es un método que requiere cierta habilidad y que el especialista esté familiarizado con él. Se trata de un método gráfico y descriptivo, que consiste en la comparación de la radiografía de la mano y de la muñeca izquierdas del sujeto en estudio con una secuencia de radiografías clasificadas por edad y sexo pertenecientes al atlas de los autores, elaborado entre los años 1931 y 1942 sobre una muestra de 1000 jóvenes norteamericanos, de raza blanca y pertenecientes a un nivel socioeconómico medio-alto.

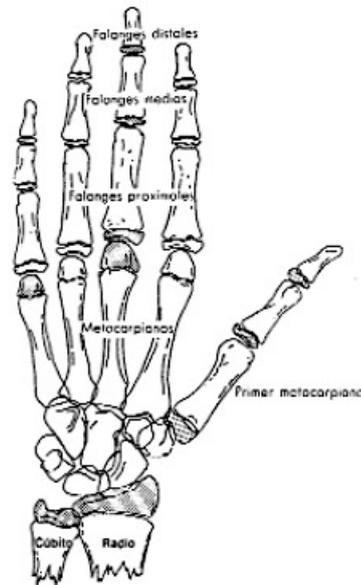


Figura 1. Representación de la radiografía de mano y muñeca izquierdas⁶.

Se adjudica una edad ósea o esquelética por similitud, es decir, se asigna la edad de la radiografía que muestra la edad ósea más parecida a la del sujeto estudiado. En caso de no coincidir ninguna por completo, se asigna la edad intermedia entre la secuencia de las dos más parecidas. El inconveniente de este método es que, las valoraciones entre años enteros resultan complicadas de precisar, debido a que este atlas presenta unas desviaciones estándar entre 0.2 y 1.2 años, dependiendo del grupo de edad estudiado^{4,6,21,24}.

- Método de Tanner-Whitehouse (TW1): es más exacto que el de Greulich y Pyle (GP), ya que es un método numérico que clasifica cada hueso de la mano y de la muñeca en 8 o 9 estadios de osificación a los que asigna una puntuación que, al sumarla, nos aporta la madurez esquelética del sujeto y con una precisión de mes a mes⁶.
- Método de Tanner-Whitehouse modificado (TW2): es la actualización del TW1, ya que se modificaron las puntuaciones y se clasificó a los grupos por sexos. Este método utiliza una radiografía anteroposterior de la mano y muñeca izquierda. Existen tres procedimientos para calcular la maduración ósea: el del carpo, en el que se utilizan solo los 7 núcleos del carpo; el RUS, que utiliza 13 núcleos: radio, cúbito y los

huesos cortos de la mano; y el de los 20 huesos, que utiliza los 7 núcleos del carpo y los 13 núcleos del RUS. De los tres procedimientos, el RUS es el más utilizado. Este método fue creado en la década de 1950 a partir de una población de niños británicos. Las ventajas que presenta este método de valoración es su mayor objetividad, su mayor sensibilidad para valorar pequeñas variaciones de la edad ósea y la posibilidad de transformar en percentiles la edad ósea. Sus desventajas son que necesita preparación y entrenamiento previo de los profesionales y que conlleva más tiempo^{4,6,21,25}.

- Método SHS: utiliza 5 huesos del pie izquierdo: epífisis distales de tibia y peroné, el calcáneo, el cuboide y la tercera cuña. Este método es muy útil en las fases iniciales del desarrollo, ya que en los dos primeros años de vida no existe ningún núcleo de osificación en el carpo (se osifican lentamente durante el primer año de vida). El tobillo y el pie están presentes en el nacimiento, y el resto de huesos utilizados en este método van apareciendo en los siguientes meses. Se trata de un método numérico-específico muy parecido al método de Tanner-Whitehouse (TW2), solo que enfocado a la maduración ósea del pie. Para calcular la edad ósea se suman las puntuaciones del nivel de calcificación de cada uno de los huesos empleados y se traslada a una curva de percentiles. La máxima puntuación es de 1000 puntos y corresponde a los 24 meses de edad, es decir, a los 2 años⁴.
- La cuarta y última parte del protocolo de la estimación de la edad engloba el estudio y la exploración odontológica, dirigida a evaluar la maduración dental⁸. La determinación de la edad durante el crecimiento es sencilla. Los métodos que existen son bastante exactos, siendo el más práctico la ortopantomografía o radiografía panorámica, ya que con una única imagen se obtiene información de los dos maxilares (maxilar superior y maxilar inferior o mandíbula) y del desarrollo de los gérmenes de los dientes durante su calcificación y erupción.

La formación y el desarrollo de los dientes es mucho más precoz en la arcada superior⁶ y en las etnias negra, magrebí o asiática⁴. En cuanto al sexo, algunos estudios dicen que se produce más anticipadamente en el sexo masculino⁶ y otros que en el sexo femenino⁴. El proceso de erupción dentaria comprende varias fases: una pre-eruptiva, en la que la futura corona se calcifica dentro del germen dentario y comienza a ascender desde su posición intraósea inicial; una prefuncional, en la que el diente rasga la encía y aparece en boca; y una funcional, cuando el diente contacta con su antagonista⁴. Es importante tener en cuenta que la precisión de la estimación de la edad no es uniforme en todas las etapas de la vida. La precisión es mayor en las etapas infantiles, pudiendo determinarse con pequeños intervalos de variación, ya que la mayoría de los dientes se están desarrollando de manera simultánea. Durante la adolescencia, solo continúan desarrollándose los terceros molares o muelas del juicio, por lo que es mucho más difícil la determinación de la edad exacta. Estos dientes no son los más apropiados para estimar la edad de un individuo, ya que su tamaño y su tiempo de formación y de erupción es muy variable. Además, es muy frecuente que este diente esté ausente, presente una malformación o haya sido extraído^{1,6}.

El grado de mineralización dentaria es un proceso uniforme, paulatino y secuenciado. Este proceso empieza por la corona del diente, sigue por la raíz y finaliza con el estrechamiento y cierre del ápice de la raíz.

La mineralización de los dientes temporales se inicia sobre los 3 o 4 meses de vida intrauterina: en la semana 16 comienza la mineralización de los incisivos temporales; en la semana 26, los incisivos se encuentran en un estado bastante avanzado de mineralización, los primeros molares temporales ya presentan la línea de mineralización y los segundos molares temporales gozan solo de una cúspide mineralizada; en la semana 30 la mineralización de las cúspides de los dientes anteriores ha finalizado, la fusión de las cúspides de los primeros molares temporales está a punto de finalizar y la mineralización de las cúspides del segundo molar temporal acaba de comenzar. La completa formación de las raíces de los dientes temporales se produce entre el año y medio y los tres años de edad.

El proceso de mineralización de los dientes permanentes se alarga durante, aproximadamente, unos 9 años. Este proceso comienza alrededor del momento del nacimiento, con los primeros molares permanentes^{1,7,10}.

Existen diversos sistemas para determinar la edad dental desarrollados en poblaciones diferentes, aunque todos correlacionan diferentes estadios de maduración y/o mineralización, que han sido observados mediante radiografías, con estadísticas de maduración de una población de edades cronológicas conocidas. La sistemática que siguen estos métodos es la siguiente:

- En primer lugar, se lleva a cabo una evaluación del estadio de desarrollo en el que se encuentra cada uno de los dientes a partir de una radiografía. La radiografía más utilizada en estos casos es la ortopantomografía o radiografía panorámica.
- Después, se compara el estadio de desarrollo de los dientes observado en la radiografía con la muestra de edades cronológicas conocidas, agrupadas por sexo, determinando así la edad del sujeto.

Es importante destacar que existe una gran variabilidad en el desarrollo de cada uno de los dientes y que este tipo de métodos de estimación son subjetivos, por lo que se pueden presentar errores en la determinación de la edad. Por tanto, al existir diferencias entre poblaciones de diferente origen, raza o etnia, y por los métodos o estudios utilizados, se utilizan los intervalos de confianza^{1,10}.

Existen distintos sistemas de determinación de la edad cronológica a partir del grado de maduración dental. Dada la importancia de estos métodos, su estudio se aborda en apartados propios.

3.3.1. Determinación del estado de erupción dental por inspección visual

El primer método de estimación de la edad dental fue la determinación del estado de erupción dental por inspección visual. Este método se dio a conocer

en un trabajo publicado por el Dr. Edwin Saunders y titulado “The Teeth a Test of Age”. El Dr. Edwin Saunders decidió estudiar el estadio de erupción de los dientes de los niños que trabajaban en las fábricas y minas de Inglaterra, ya que se limitó legalmente la contratación en éstas de niños mayores de 9 años. Este método fue utilizado durante mucho tiempo por ser un método sencillo, barato e inmediato. Sin embargo, no es un método muy fiable cuando se utiliza aisladamente, ya que la erupción se ve modificada por las variabilidades interindividuo y poblacional, y por los factores generales, como son las enfermedades sistémicas, y locales, como es la pérdida prematura de dientes temporales que produce un aceleramiento del proceso de erupción de los dientes permanentes. Debido a todas estas trabas, actualmente se considera como una herramienta de aproximación^{1,7,10}.

3.3.2. Método de Nolla

En el año 1960, Nolla realizó un estudio de tipo longitudinal en una población de 25 niños y 25 niñas de Michigan en el que clasificó el desarrollo de la dentición permanente en 10 estadios de calcificación, desde el estado de cripta hasta el cierre apical de la raíz. Para este estudio se utilizaron 1746 radiografías de las niñas y 1656 de los niños²⁶. Las radiografías utilizadas para este estudio fueron de diversos tipos, tanto periapicales, oclusales, panorámicas y telerradiografías laterales²⁷.

Los datos obtenidos de este estudio fueron registrados gráficamente en términos de grado de desarrollo en el eje de ordenadas y la edad cronológica de los sujetos en el eje de abscisas. Estos puntos fueron conectados por líneas, proporcionando una curva de desarrollo dental. Los valores tabulados permiten suponer que el progreso en el desarrollo del diente es una función lineal de los dos puntos reales de observación²⁶.

Es un elemento muy útil de diagnóstico cuando para comprobar si la mineralización de un determinado caso se está produciendo dentro de la edad normal, o está atrasada. Se evalúa cada diente individualmente, comparando su radiografía con el estadio de la tabla de Nolla que más similar es, atribuyéndole una puntuación²⁸. La puntuación que se le asigna a cada diente

va de 0 a 10, según el estadio de calcificación en el que se encuentre el diente:

- 0: ausencia de cripta dental.
- 1: presencia de cripta dental.
- 2: se inicia la calcificación de la corona.
- 3: un tercio de la corona dental está formado.
- 4: dos tercios de la corona dental están formados.
- 5: la corona dental está formada casi al completo.
- 6: la formación de la corona dental se ha completado.
- 7: un tercio de la raíz está formado.
- 8: dos tercios de la raíz están formados. El diente empieza a erupcionar.
- 9: la raíz está formada casi al completo, presentado el ápice abierto.
- 10: formación de la raíz completada y ápice cerrado²⁶.

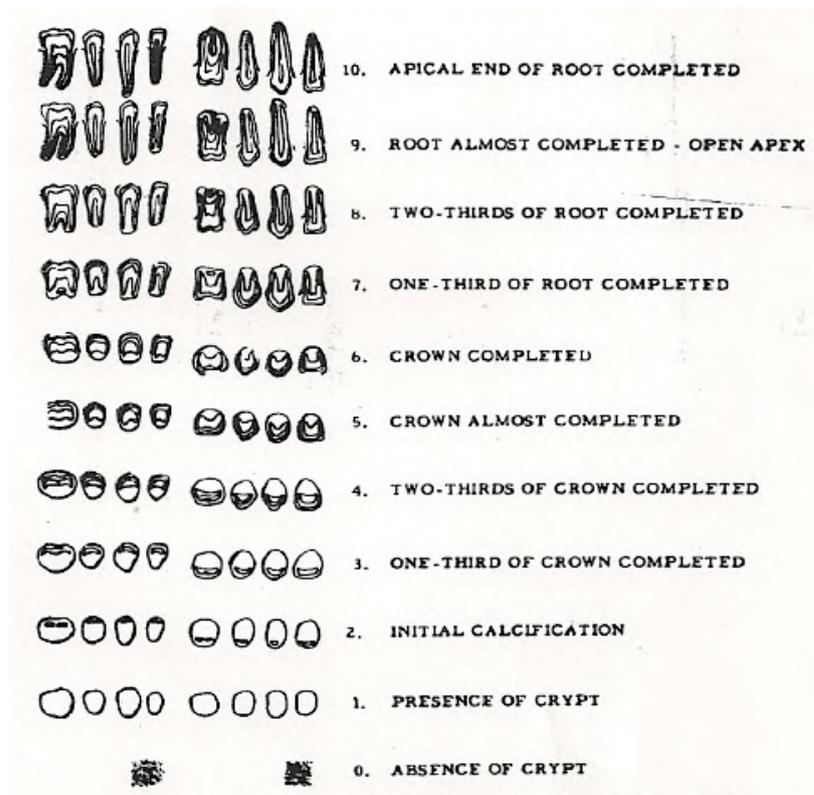


Figura 2. Estadios de desarrollo de dientes maxilares y mandibulares según Nolla²⁶.

Existen fracciones interestadío de maduración de los dientes: en los casos en los que la observación radiológica revela que el diente en estudio se encuentra entre dos estadios, se suma 0,5 al estadio menor de los dos. Cuando se sobrepasa sutilmente un estadio, se suma 0,2; y si casi alcanza el estadio siguiente, se suma 0,7. Por ejemplo, si la radiografía observada muestra que la corona en formación está entre un tercio y dos tercios de la corona completa, el valor sería 3,5.

La suma total de las puntuaciones individuales de cada diente se compara con la tabla de la edad, obteniendo así la edad cronológica del sujeto^{27,28}.

Originalmente se planteó para estudiar el desarrollo de la dentición permanente y así poder evaluar posibles trastornos del crecimiento. Hoy en día se utiliza como un método de estimación de la edad, pudiendo utilizarse el tercer molar. Según el estudio que realizó Nolla, el desarrollo de la mineralización comenzaba y terminaba antes en el sexo femenino. Este método ha sido uno de los más utilizados en la práctica clínica odontológica y ortodóncica infantil, aunque en la actualidad está cayendo en desuso. Diversos estudios que han aplicado el método Nolla han encontrado un error medio de estimación, para el 95% de intervalo de confianza, de unos dos años, por lo que se recomienda aplicar factores de corrección para que sea más exacto^{1,10,17,20}.

3.3.3. Método de Morrees

Morrees publicó un estudio junto con otros colaboradores suyos en 1963, en el que determinó 14 estadios de maduración, que a su vez se pueden subdividir en tres fases de mineralización de la corona, la raíz y el cierre apical:

- 1: formación inicial de las cúspides (Ci).
- 2: coalescencia de las cúspides (Cco).
- 3: contorno cuspidé (Coc).
- 4: mitad de la corona completada (Cr.1/2).
- 5: tres cuartos de la corona completada (Cr.3/4).

- 6: corona completada (Cr.c).
- 7: formación inicial de la raíz (Ri).
- 8: formación inicial de la furca (Cl.i).
- 9: un cuarto de la longitud de la raíz completada (R1/4).
- 10: mitad de la longitud de la raíz completada (R1/2).
- 11: tres cuartos de la longitud de la raíz completada (R3/4).
- 12: longitud de la raíz completa (Rc).
- 13: mitad del cierre apical completado (A1/2).
- 14: cierre apical completo (Ac).

Este método de determinación se basa en la exploración de los dientes a través del uso de radiografías periapicales y telerradiografía lateral de cráneo. Los resultados de cada diente que ha sido analizado mediante las radiografías se puede correlacionar con un determinado momento de aparición de esa fase gracias al empleo de unos gráficos y tablas, que diferencian los momentos de maduración según el sexo de los individuos estudiados²⁷.

3.3.4. Método de Haaviko

Haaviko diseñó en el año 1974 un método derivado del sistema de Morrees, pero más simple que éste, ya que sólo tiene en cuenta 12 estadios de maduración. Otra diferencia del método de Haaviko respecto al de Morrees, es que el primero realiza el análisis sobre radiografías panorámicas²⁷. Este método es más fiable y exacto en la población finlandesa¹⁰.

3.3.5. Método de Demirjian

En el año 1973, Demirjian, Goldstein y Tanner crearon un método de determinación de la edad a partir del estudio de las ortopantomografías de una población de niños de origen franco-canadiense. La muestra escogida fueron 1446 niños y 1842 niñas de edades entre los 2 y los 20 años. En 1976, Demirjian y Goldstein actualizaron y revisaron el método, ampliando la muestra a 4756 niños. Este método evalúa el grado de calcificación en el que

se encuentran los siete dientes de la hemiarcada izquierda mandibular o cuadrante izquierdo inferior a través del uso de una ortopantomografía o radiografía dental panorámica. La mayoría de las veces se descarta el estudio del tercer molar, por lo que este sistema se utiliza generalmente en poblaciones preadolescentes. Inicialmente se estudiaron los catorce dientes mandibulares, pero al no encontrar ninguna diferencia significativa entre la hemiarcada izquierda y la derecha, decidió utilizarse de forma protocolaria solamente la hemiarcada izquierda en el futuro. Para llevar a cabo este sistema, se fijan 8 estadios de formación y/o maduración en cada diente, de la "A" a la "H", desde el inicio de la calcificación de la corona hasta el cierre del ápice de la raíz, que se transformará en una puntuación en función del sexo. Si existe ausencia de algún diente, se puntuaría, en su lugar, al mismo diente del cuadrante contralateral^{1,4,6,7,10,20,21}. Los 8 estadios de maduración dentaria establecidos por Demirjian son los siguientes:

- A: las puntas de las cúspides están mineralizadas, pero aún no están unidas.
- B: las cúspides están unidas y la morfología coronal está bien definida.
- C: la mitad de la corona está formada y hay evidencias de existe aposición de dentina y de que la cámara pulpar ya está formada.
- D: la corona está completa hasta el límite amelocementario y la cámara pulpar tiene forma trapezoidal.
- E: se inicia la formación de la bifurcación interradicular y la longitud de la raíz es menor que la corona.
- F: la longitud de la raíz es tan grande como la de la corona, con extremos en forma de embudo.
- G: las paredes radiculares son paralelas y los ápices se encuentran aún abiertos.
- H: los extremos apicales están completamente cerrados y la membrana periodontal es constante alrededor de las raíces^{5,6,27}.



Figura 3. Estadios de maduración propuestos por Demirjian en molares⁵.

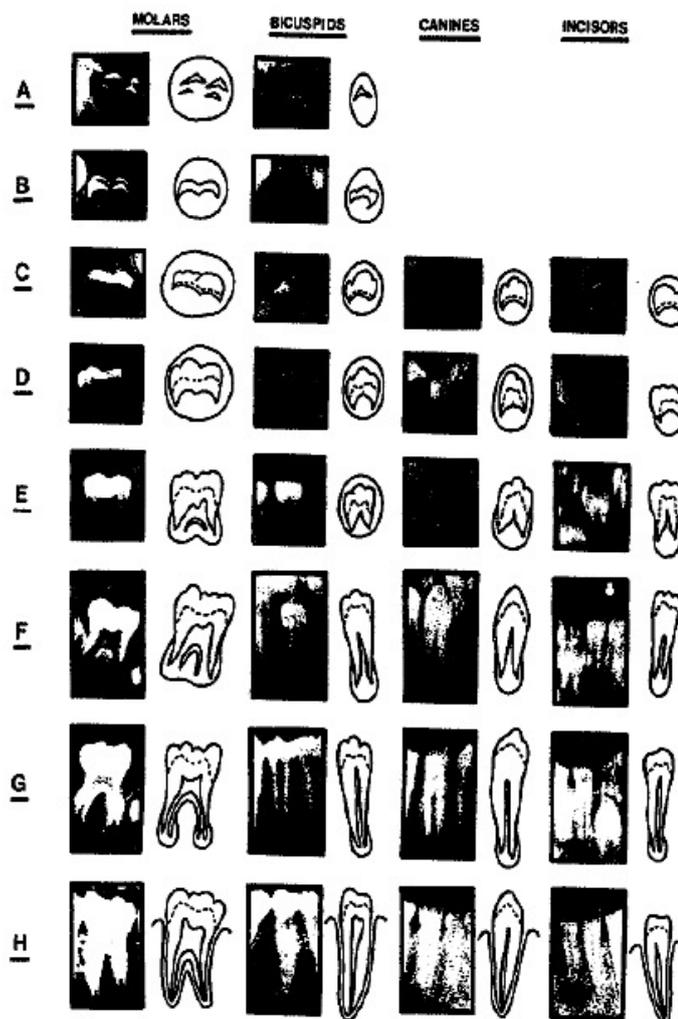


Figura 4. Estadios de maduración según Demirjian en la dentición permanente²⁷.

Al sumar todas las puntuaciones de cada diente se obtiene una puntuación final en una escala de 0 a 100, conocida como puntuación de madurez dentaria, que se transforma en la edad cronológica del sujeto estudiado utilizando una serie de tablas y gráficas específicas^{1,4,7,10,20,21}. Distintos estudios deducen que el estadio “H” en un molar encamina a que el sujeto estudiado ha alcanzado la mayoría de edad con una probabilidad mayor al 90%, mientras que, si se encuentra entre el estadio “A” y “D”, la probabilidad de que el sujeto en estudio tenga menos de 18 años es del 84 al 90%, independientemente del sexo, de la raza o del molar valorado^{6,21}.

Entre los hallazgos de Demirjian con este método, uno de los más importantes es la correlación que existe entre el sexo y el desarrollo dental, siendo precoz en el sexo femenino^{7,10}.

Este método de estimación de la edad instauró un cambio en la forma de analizar la edad dental y estableció las pautas a seguir en la mayoría de las investigaciones, tanto clínicas como forenses²⁰.

Ha tenido una gran difusión internacional, aplicándose en investigaciones de distintas poblaciones. Debido a las diferencias encontradas, tanto de subestimación como de sobreestimación de la edad dental, en casi todos los grupos étnicos estudiados con este método, las tablas y las gráficas originales de las puntuaciones deben ser modificadas para poblaciones específicas o complementar este método con otros de análisis y determinación de la edad ósea para aumentar su fiabilidad^{4,10,20}. En la actualidad es el sistema más utilizado en todos los estudios de investigación²⁷.

3.3.5.1. Variaciones del método de Demirjian

En 1993 Mincer creó una variación del método para la estimación de la edad dental a partir del tercer molar, por comparación del estado de éste con esquemas estandarizados por Demirjian. A través de este método se puede conocer, en términos de probabilidad, si el sujeto en estudio supera la mayoría de edad. El estadio H de Demirjian, que corresponde con la

mineralización completa y el cierre apical de la raíz, posee un valor predictivo de 84.3% a 92.2% de una edad igual o mayor a 18 años, dependiendo del sexo del sujeto y de la posición en la que se encuentra el molar. El problema de esta variación del método radica en si la estimación de la edad se desarrolla con una población diferente a la estudiada originalmente⁷.

Teviens y Mönstard han desarrollado un modelo estadístico más exacto, basado en funciones matemáticas, para argumentar la correlación entre el grado de maduración dental y la edad cronológica del sujeto¹.

En el año 2005, a partir de 9577 ortopantomografías de niños sanos, Chaillet elaboró una base de datos. La muestra utilizada para realizar esta base de datos comprendía sujetos entre los 2 y los 25 años de edad de diversos países como Francia, Bélgica, Inglaterra, Finlandia, Suecia, Canadá, Australia y Corea del Sur. Su objetivo era elaborar curvas de maduración dental para sujetos de origen étnico desconocido aplicando el Método de Demirjian. A este método se le conoce como “Método Internacional de Demirjian” y es muy utilizado en la práctica forense, ya que posee un 99% de intervalo de confianza²⁰.

3.3.6. Método de Kullman

En 1992, Kullman propuso un método numérico para la estimación de la edad cronológica basándose en el análisis del tercer molar en los 7 estadios de desarrollo. Es importante destacar que el mismo autor del método no recomienda utilizarlo en sujetos de edades comprendidas entre los 14 y los 18 años de edad por el bajo grado de fiabilidad de los resultados^{5,27}.

3.3.7. Método de Kvaal

En el año 1994, Kvaal creó un método de determinación de la maduración, basándose en la morfología de la cámara pulpar a través de una radiografía periapical tomada con la técnica de proyección paralela y de una ortopantomografía. Sobre las radiografías se realizan unas mediciones

relativas del tamaño de la cámara pulpar respecto a la corona y a la raíz del diente. Este método se lleva a cabo estudiando una serie de dientes que son los que más correlación muestran con la edad:

- Maxilares: incisivo central, incisivo lateral y segundos premolares.
- Mandibulares: incisivos laterales, caninos y primeros premolares.

Las mediciones se correlacionan con la edad mediante fórmulas matemáticas de regresión²⁷.

3.3.8. Método de Cameriere

En 2006 se desarrolló un nuevo método basado en el estudio de los ápices dentarios. Se trata de un método diferente al resto de sistemas anteriormente explicados y de mayor complejidad. Este método fue creado por Cameriere y sus colaboradores y analiza a los dientes con ápice cerrado, por un lado, y por otro a los dientes con ápice abierto, midiendo la distancia entre las caras internas del ápice. Cuando los dientes estudiados son dientes birradiculares, se hace la media de las distintas distancias entre las caras internas de los ápices y se divide por la longitud radicular para evitar y compensar las posibles distorsiones de la radiografía²⁷.

3.4. Problemática de la determinación de la edad en España

España es uno de los destinos más deseados para los inmigrantes, sobre todo de inmigrantes menores de edad. Por esto, muchas veces hay que llevar a cabo la realización de pruebas de determinación de la edad para tomar las decisiones oportunas en cuanto al futuro del sujeto inmigrante.

El perfil de la mayoría de los menores que inmigran a España es el del joven marroquí, con edad comprendida entre los 15 y los 18 años, cuyo objetivo es venir a España a buscarse un futuro. Es muy habitual que estos decidan partir de forma voluntaria, sin el apoyo de sus padres, aunque en ocasiones son motivados por su familia y seres queridos²⁹.

Los menores que llegan a Europa sin la compañía de sus progenitores se denominan con la nomenclatura MENA (Menor Extranjero No Acompañado). UNICEF define el término MENA como: “El menor nacional de un Estado no miembro de la Unión o el apátrida menor de 18 años que al entrar en territorio español, no va acompañado de un adulto. También será Menor Extranjero No Acompañado cualquier menor al que se deje solo tras su entrada al territorio de un Estado miembro de la Unión Europea”³⁰.

La mayoría de las veces los menores llegan a nuestro país totalmente indocumentados, de forma que no se puede conocer de forma inmediata su identidad y su edad. En este tipo de situación, cuando no se pueda establecer la minoría de edad en el momento, se le brindará al sujeto la atención inmediata necesaria a cargo de los servicios competentes de protección de menores y el Ministerio Fiscal procederá a la determinación de su edad con carácter prioritario, gracias a la colaboración de instituciones sanitarias. Una vez determinada la edad, el Ministerio Fiscal llevará a cabo dos tipos de medidas:

- Cuando el sujeto sea menor de edad, lo pondrá a disposición de los Servicios competentes de Protección de Menores.
- Cuando el sujeto sea mayor de edad, se procederá a su repatriación a su país de origen.

Otras veces, los inmigrantes portan documentación falsa o sospechosa de serlo, por lo que hay que comprobar su veracidad y realizarle al sujeto pruebas de determinación de la edad.

La Fiscalía General del Estado destaca en una circular varios aspectos relevantes a este tema, como son:

- “Los fiscales deben velar porque la decisión de las pruebas se adopte después de que sean consultados los antecedentes que pudieran existir del presunto menor en el Registro de Menores Extranjeros No Acompañados. Si consultado el registro consta que se había

practicado ya la prueba, deberá prescindirse de la nueva práctica de prueba solicitada”.

- “Cabrá autorizar la práctica de las pruebas de determinación de la edad cuando, a pesar de la exhibición de documentación, ésta presente indicios de falsedad y existan dudas de que el extranjero haya alcanzado los dieciocho años”.
- “Si el menor extranjero es, por sus características físicas, indudablemente menor de edad, no será necesario realizar con carácter urgente las pruebas previstas”.
- “Practicadas las pruebas, el fiscal deberá dictar la correspondiente resolución motivada en la que determine si la persona afectada debe ser considerada como menor de edad. Esta resolución tendrá efectos provisionalísimos y no supone una resolución definitiva sobre la edad”.²⁹

Para conocer el tipo de situación ante la cual se enfrenta la Fiscalía General la mayoría de las veces, las pruebas de determinación de la edad que se realizan y la decisión que se toma en cuanto al futuro del menor, se ha realizado un estudio de 8 sentencias, cuyos resultados se muestran en la siguiente tabla:

Procedencia del sujeto	Documentado y tipo de documento	Edad supuesta	Reconocimiento documentación	Pruebas médicas	Edad determinada	Órgano	A favor o en contra de la minoría de edad
Gambia ³¹	Sí, pasaporte	17 años y 4 meses	Verdadera	Edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Edad mínima de 18 años	Audiencia Provincial	A favor (La edad mínima es tan próxima a la minoría de edad que no puede descartarse. Además, al presentar un tipo de documento verdadero en el que se muestra su fecha de nacimiento, no tiene que ser sometido a pruebas de determinación de la edad.)
Mali ³²	Al inicio no porta documentación; después de haberse realizado las pruebas de determinación de la edad presenta una partida de nacimiento	17 años	Verdadera	Edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Edad ósea de 18:6 meses o 19 años y Edad dental de al menos 18 años	Audiencia Provincial	A favor (La edad mínima es tan próxima a la minoría de edad que no puede descartarse. Además, al presentar un tipo de documento verdadero en el que se muestra su fecha de nacimiento, no tiene que ser sometido a pruebas de determinación de la edad.)

Gambia ³³	Al inicio no; durante el procedimiento, después de haberse realizado las pruebas de determinación de la edad, aporta una partida de nacimiento y el pasaporte	17 años y 8 meses	Verdadera	Exploración física, examen dental, desarrollo de los caracteres sexuales secundarios (Tanner), edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Edad ósea de 19 años y edad dental de al menos 18 años	Audiencia Provincial	A favor (La edad mínima es tan próxima a la minoría de edad que no puede descartarse. Además, al presentar un tipo de documento verdadero en el que se muestra su fecha de nacimiento, no tiene que ser sometido a pruebas de determinación de la edad.)
Costa de Marfil ³⁴	Al inicio no; después aporta una copia de extracto de nacimiento y un certificado de nacionalidad	Al inicio 18 años; en su declaración dice tener 16 años; en sus documentos consta la edad de 15 años	Verdadera	Edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Mayor de 18 años	Audiencia Nacional	A favor (Por los indicios de poder ser una persona menor de edad en situación de desamparo, reconociéndosele como menor refugiado.)
Siria ³⁵	No	16 o 17 años	No aporta	Exploración física, edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Mayor de 18 años	Audiencia Provincial	En contra (El sujeto pone en duda el año de su nacimiento, no presenta ningún tipo de documentación y las pruebas de determinación de la edad dan como resultado una edad superior a los 18 años.)

Gambia ³⁶	Sí, pasaporte y certificado de nacimiento	17 años y 5 meses	Falsa	Edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Edad ósea de 19 años y edad dental de más de 18 años	Audiencia Provincial	En contra (El sujeto aporta documentación falsa y las pruebas de determinación de la edad realizadas dan como resultado una edad superior a la mayoría de edad.)
Ghana ³⁷	Sí, certificado de nacimiento	17 años y 1 mes	Verdadera	Exploración física, edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Edad mínima de 19 años	Tribunal Supremo	A favor (La edad mínima es tan próxima a la minoría de edad que no puede descartarse. Además, al presentar un tipo de documento verdadero en el que se muestra su fecha de nacimiento, no tiene que ser sometido a pruebas de determinación de la edad.)
Ghana ³⁸	Sí, pasaporte y certificado de nacimiento	17 años y 9 meses	Verdadera	Edad ósea (Greulich-Pyle) y edad dental (Ortopantomografía)	Edad ósea mínima de 19 años y edad dental mínima de 18 años	Audiencia Provincial	A favor (La edad mínima es tan próxima a la minoría de edad que no puede descartarse. Además, al presentar un tipo de documento verdadero en el que se muestra

							su fecha de nacimiento, no tiene que ser sometido a pruebas de determinación de la edad.)
--	--	--	--	--	--	--	---

Tabla 1. Datos recogidos del estudio de distintas sentencias^{31,32,33,34,35,36,37,38}

A través del estudio de estas sentencias, se puede comprobar que en todos los casos no existe correlación entre la edad supuesta de los sujetos, bien la que afirman ellos tener o la que aparece en su documentación, y la edad cronológica resultante de las pruebas médicas pertinentes realizadas en cada caso.

Esto se debe a que, hoy en día, la ciencia médica todavía no permite establecer una gran precisión en este campo. Es importante tener en cuenta que este tipo de pruebas diagnósticas se crearon en un primer momento para el diagnóstico y el estudio de una evolución armónica del crecimiento y no para conocer con exactitud la edad cronológica de una persona²⁹.

En los resultados obtenidos a través de las pruebas de determinación de la edad de los sujetos influyen distintos factores, como son el sexo, su origen étnico, su desarrollo hormonal, su estado de salud, su estado socioeconómico,... Además, dentro de un mismo grupo de sujetos de factores similares, pueden existir diferencias entre el desarrollo de cada uno^{4,6,7,8,29}. Al ser el desarrollo distinto y particular de cada individuo, es muy frecuente que se cometan errores a la hora de determinar la edad cronológica. El margen de error que puede existir en este tipo de pruebas es de +/- 18 meses, por lo que los resultados de edad obtenidos pueden ser muy controvertidos y no corresponderse con la verdadera edad del sujeto en la mayoría de los casos.

Las situaciones ante las que nos encontramos son situaciones de gran importancia, ya que la decisión que se toma según la posible edad del

inmigrante tendrá una serie de repercusiones y marcará todo su futuro. Por ello, sería recomendable:

1. Homologar las pruebas médicas de determinación de la edad a nivel nacional, con estudios poblacionales de referencia de cada país, para así, a la hora de estudiar a un sujeto de un determinado país, compararlo con los datos de desarrollo de personas más afines a él.
2. Realizarse pruebas complementarias en los casos en los que haya duda sobre si la prueba ha dado un resultado fiable.
3. Tomar la menor edad del arco de resultados obtenidos en las pruebas.
4. Dotar de personal especializado en este tipo de casos y de pruebas en los servicios médicos donde se realizan. Expertos con una formación sólida en radiología y conscientes de las limitaciones inherentes de las pruebas y de la repercusión que puede tener para el sujeto un posible error en la prueba²⁹.

4. DISCUSIÓN

La presencia de nuevos fenómenos sociales en la actualidad, como son la adopción internacional de niños y niñas y la inmigración de menores en nuestro país, está dando lugar a la aparición de situaciones en las que es necesario determinar la edad de estos sujetos.

En los últimos años se ha producido un aumento de la inmigración infantil en España. Estos niños y jóvenes vienen movidos por el deseo de una vida mejor. Muchos de ellos llegan a nuestro país sin ningún tipo de documentación, otra parte de ellos escondiéndola y otros portando documentación falsa⁴. Es muy importante determinar la edad de cada uno de ellos para brindarles una solución en función de su edad: si el sujeto es mayor de edad, se repatriará a su país de origen; mientras que, si es menor de edad, se permite su residencia en España hasta que cumpla la mayoría de edad. En este tipo de situaciones, la determinación de la edad es de extrema importancia, ya que condiciona la aplicación de un régimen jurídico u otro^{1,9}.

El tipo de pruebas que se llevan a cabo para la determinación de la edad consisten en técnicas radiológicas, tanto óseas como dentales. Distintos autores de varios de los artículos revisados llegan a la misma conclusión de que ese tipo de pruebas no están exentas de un grado significativo de error^{1,4,5,6,7,9,20,21,29}. Debido a esto, autores como Fonseca GM y cols²⁰ y Prada Belver FA²¹ defienden la necesidad de combinar tres o más estudios de determinación de la edad para poder así establecer la edad cronológica con la mayor precisión posible. Esta idea también es recogida por la guía publicada por el Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (Grupo de Estudio Alemán para la Estimación Forense de la Edad)^{8,18} que establece que el estudio de la edad cronológica en sujetos vivos debe incluir un examen físico (pruebas antropométricas, signos de madurez sexual y diagnóstico de enfermedades o anomalías que puedan alterar el desarrollo), un examen radiográfico de la mano y muñeca izquierda y un examen de la cavidad oral junto con un estudio del estado de maduración de la dentición mediante una radiografía dental. Es importante destacar que varios autores creen en la necesidad de contrastar y comparar los resultados obtenidos en las pruebas de determinación de la edad con estudios de referencia del tipo de población

(según su país de origen, según su nivel socioeconómico, según su etnia o raza, ...) al que pertenezca el sujeto en estudio^{3,5,18,19}.

Prieto JL¹ subraya que el concepto de edad cronológica no se puede equiparar al de edad anatómica o biológica ya que, la primera sigue una trayectoria continua e ineludible, y la segunda evoluciona de forma más irregular por la posible presencia de aceleraciones, deceleraciones y detenciones del desarrollo y la influencia de diversos factores genéticos y ambientales.

Lirio Casero J y cols⁴ respaldan la idea de que el ritmo del crecimiento y del desarrollo varía por la influencia de fuerzas genéticas y ambientales y que es más lento en los niños que pertenecen a clases socioeconómicas bajas, ya que el nivel socioeconómico influye en la nutrición y en las condiciones higiénico-sanitarias.

Garamendi PM y cols⁵ explican en su artículo como han ido evolucionando los ritmos de maduración de distintas poblaciones respecto a métodos de estudio de la edad. Afirman que, en la actualidad, las poblaciones de Oriente Próximo y del Norte de África no han sido estudiados de forma sistemática por lo que no se puede afirmar con seguridad si su ritmo de desarrollo y maduración ósea es igual o muy similar al del resto de poblaciones (europea, asiática y americana), que sí ha sido comprobado y coinciden o se acercan mucho entre sí.

Respecto a la erupción de los dientes, Lirio Casero J y cols⁴ afirman que en el sexo femenino y en las etnias negra, magrebí y asiática es más precoz que en el sexo masculino y que en la raza blanca. Por el contrario, Prieto Carrero JL⁶ sostiene que el sexo masculino es quien presenta una erupción más temprana.

En cuanto a los métodos de determinación de la edad ósea, todos los autores de artículos que tratan este tema^{4,5,6,8,12,19,21,22} llegan a la misma conclusión de que el método gráfico del atlas de Greulich y Pyle es el método más sencillo y fácil de utilizar y, por ello, el más empleado de forma universal.

En relación con las pruebas de estimación de la edad dental, Molinero Mourelle P¹⁷ muestra que los métodos más utilizados en trabajos clínicos y de carácter legal son el de Demirjian et al y el de Nolla.

Respecto al método de estimación de la edad dental de Demirjian et al, multitud de autores, entre los que se encuentran Prieto JL¹, Lirio Casero J y cols⁴, Garamendi PM y cols^{5,19}, Maldonado MB y cols⁷ y Fonseca GM y cols²⁰, defienden que este método, o alguna de sus variantes, es el más empleado, aceptado y difundido. Estos autores también destacan la necesidad de modificar las tablas de puntuación y establecer estándares para poblaciones específicas, aumentando así su precisión y fiabilidad, ya que en algunas ocasiones se han obtenido resultados de sobreestimación o subestimación de la edad dental.

Los autores mencionados anteriormente^{1,4,5,7,19,20} confirman que el método de Demirjian es el más fiable y preciso en la población europea y española, mientras que Molinero Mourelle P¹⁷ discrepa con ellos, al hallar en sus estudios que el método de Nolla estima mejor la edad en la población española.

Aun así, Garamendi PM y cols^{5,19} apunta que estos métodos tienen defectos y que, por sí solos no permiten asegurar la estimación de la edad con un porcentaje de fiabilidad suficiente, por lo que recomienda utilizarlos junto con el método de determinación de la edad ósea de Greulich y Pyle, consiguiendo así una reducción en el número de falsos positivos obtenidos.

Prieto JL¹ y Maldonado MB y cols⁷ llegan a la misma conclusión de que, cualquier método que se utilice para realizar estimaciones o determinaciones de la edad, debe estar avalado por la comunidad científica, presentar un rango de precisión suficiente, especificar de forma clara y precisa los posibles errores que pueden suscitar su uso, y tener en cuenta los principios de la ética médica y las normas legales.

En cuanto a los errores que se pueden cometer al utilizar estos métodos de determinación de la edad, Garamendi PM y cols¹⁹ los clasifican en errores técnicamente inaceptables, cuando una estimación indica que un mayor de 18 años es menor y se le aplica un tratamiento penal más benévolo, y en errores éticamente inaceptables, cuando se obtienen falsos positivos en las pruebas, es decir, cuando sujetos menores de 18 años son considerados mayores de edad, vulnerándose los derechos reservados a los menores de edad.

Desde el punto de vista ético, Garamendi PM y cols⁵, Lázaro González I²⁹, Fuentes Sánchez R³⁰ y todas las sentencias revisadas^{31,32,33,34,35,36,37,38} llegan a la misma conclusión de que, si un menor presenta algún tipo de documentación en la que se reconozca su minoría o mayoría de edad, no tiene por qué ser sometido a las pruebas de determinación o de estimación de la edad. Además, este tipo de pruebas son de carácter voluntario, por lo que, si el menor no quiere someterse a ellas, no se puede actuar en contra de su voluntad.

En varias de las sentencias revisadas^{31,32,33,37,38} se realizan pruebas de determinación de la edad de los sujetos, aunque estos hayan presentado algún tipo de documentación en la que se reconozca su minoría de edad. En este tipo de pruebas los resultados los daban como mayores de edad, pero al haber presentado la documentación, y ser la diferencia entre la mayoría y la minoría de edad muy pequeña, el juez falla a favor de los sujetos, de acuerdo con el principio *favor minoris* y siendo consciente del margen de error que tienen ese tipo de pruebas de estimación de la edad.

5. CONCLUSIONES

De acuerdo con los objetivos fijados podemos establecer las siguientes conclusiones:

1. España es uno de los países de la Unión Europea que más inmigrantes recibe por lo que, cuando estos carecen de una documentación fiable u ocultan su fecha de nacimiento, deben ser identificados para así garantizar sus obligaciones y derechos.
2. La estimación de la edad cronológica, que debe ser lo más fiable y aproximada posible, tiene lugar en los Institutos de Medicina Legal siguiendo una serie de pruebas médicas. En estas pruebas se incluye: examen físico, examen radiográfico de mano y muñeca izquierda, examen de cavidad oral y examen radiográfico de dentición.
3. Dentro de los métodos utilizados para determinar la maduración esquelética se encuentran: Greulich y Pyle, Tanner-Whitehouse (TW1) y el mismo modificado (TW2) y el SHS; siendo el primero el más sencillo y fácil de utilizar y, por ello, el más utilizado.
4. Existen diversos sistemas para determinar la edad dental desarrollados en poblaciones diferentes y que correlacionan diferentes estadios de maduración y/o mineralización, observados mediante radiografías, obteniéndose estadísticas de maduración de una población de edades cronológicas conocidas. Entre estos métodos se encuentran los de: Nolla, Morrees, Haaviko, Kullman, Kvaal, Cameriere y Demirjian, siendo este último el más utilizado de forma universal.
5. Para conseguir la máxima precisión a la hora de determinar la edad se recomienda utilizar la combinación de varios métodos, como es la combinación del método de Greulich y Pyle con el método de Demirjian. Aun así, sigue existiendo margen de error en la estimación de la edad ya que, no existen datos de poblaciones específicas y que el desarrollo es

distinto en cada individuo debido a diversos factores, como son la genética, la raza y el nivel socioeconómico.

6. La exactitud de estos métodos no es lo suficientemente fiable para poder ser aplicados en situaciones de importancia judicial cuando el sujeto está próximo a la mayoría de edad, como se ha podido comprobar en el estudio de las diversas sentencias.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Prieto JL. La maduración del tercer molar y el diagnóstico de la edad: Evolución y estado actual de la cuestión. Cuad Med Forense. 2008; (51):11-24.
2. Constitución Española de 27 de diciembre de 1978. BOE nº 311, de 29 de diciembre de 1978.
3. Código Civil Español. L.O. 11/1981 de 13 de mayo de 1981. BOE nº 119, de 19 de mayo de 1981.
4. García Pérez J, Lirio Casero J, Juan Marco C. Determinación de la edad en menores indocumentados. Rev Esp Pediatría. 2004; (60):217-24.
5. Garamendi PM, Landa MI. Estimación forense de la edad en torno a 18 años: Revisión bibliográfica. Cuad Med Forense. 2003; (31):13-24.
6. Prieto Carrero JL, Abenza Rojo JM. Métodos para valorar la edad en el adolescente. Rev Esp Med Leg. 1998; XXII (84-85):45-50.
7. Maldonado MB, Briem Stamm AD. Métodos para estimación de edad dental: un constante desafío para el odontólogo forense. Gac Int Cienc Forense [Internet]. 2013 Enero-Marzo [consultado 2017 Nov 23]; (6):12-22. Disponible en: https://www.uv.es/gicf/4Ar1_Briem_GICF_06.pdf
8. Velásquez ME. Protocolo de actuación para la estimación forense de la edad cronológica en niños, niñas y adolescentes vivos. Relación Criminológica. 2009; (21):82-106. Disponible en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/derecho/revista/relcrim21/art04.pdf>
9. Ruiz Legazpi A. La determinación de la edad de los extranjeros indocumentados. Rev Derecho Político. 2004; (61):141-72.
10. Martín de las Heras S. Estimación de la edad a través del estudio dentario. Cienc Forense. 2005; (7):69-90.

11. Ley 4/2000 de 11 de enero de Derechos y Libertades de los Extranjeros en España y su Integración Social; 8/2000 de 22 de diciembre y 14/2003 de 20 de noviembre (Ley de Extranjería).
12. Garamendi González PM. Análisis de parámetros de maduración ósea como indicadores de edad en estudios de radiología digital de tórax y estudios de radiología panorámica dental digital [Tesis Doctoral]. Universidad de Granada [Internet]. 2007 [consultado 2017 Nov 29]; 471 p. Disponible en: <http://digibug.ugr.es/bitstream/10481/1650/1/16873294.pdf>
13. Código Penal español. L.O. 10/1995 de 23 de noviembre de 1995. BOE (nº 281 de 24 de noviembre de 1995; rectificaciones en nº 54 de 2 de marzo de 1996).
14. Ley de Derechos y Libertades de los Extranjeros en España y su integración social. L.O. 4/2000 de 11 de enero de 2000; reformada por la L.O. 8/2000 de 22 de diciembre de 2000. BOE nº 10, de 12 de enero de 2000.
15. Ley reguladora de Responsabilidad Penal de los menores. L.O. 5/2000 de 12 enero de 2000. BOE nº 11, de 13 de enero de 2000.
16. Pretty IA, Sweet D. Forensic dentistry: A look at forensic dentistry–Part 1: The role of teeth in the determination of human identity. *British dental journal*. 2001; 190(7):359-66.
17. Molinero Mourelle P. Aplicación de la maduración y desarrollo dental en niños en Odontología legal y forense. REDUCA (Recursos Educativos) [Internet]. 2014 [consultado 2017 Nov 29]; 6(4):281-6. Disponible en: <http://revistareduca.es/index.php/reduca/article/view/1826/1842>
18. Schmeling A, Kaatsch HJ, Marré B, Reisinger W, Riepert T. Study Group of Forensic Age Estimation of the German Association of Forensic Medicine. Guidelines for age estimation in living individuals in criminal proceedings. 2001.

19. Garamendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Estimación forense de la edad en torno a 18 años: estudio en una población de inmigrantes indocumentados de origen marroquí. *Cuad Med Forense*. 2003; (31):25-35.
20. Fonseca GM, Cantín M, Yendreka VC, Heríquez DA, Acuña E, Bravo JJ. Estimación de la edad dental en niños. Revisión de métodos aplicados en poblaciones latinoamericanas. *Oral* [Internet]. 2015 [consultado 2017 Dic 18]; 16(50):1191-5. Disponible en: <http://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=72878>
21. Prada Belver P, Abadal Villayandre J, Huesca Melón J, García Pérez J. Determinación de la edad ósea en menores extranjeros no acompañados, mediante métodos de imagen. *Rev Esp Pediatría*. 2013; 69(2): 114-9.
22. Lejarraga H, Berner E, del Pino M, Medina V, Cameron N. Método no invasivo para la evaluación del desarrollo sexual en la adolescencia. *Archivos argentinos de pediatría* [Internet]. 2009 [consultado 2017 Dic 28]; 107(5): 423-9. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S0325-00752009000500009&script=sci_arttext&tlng=pt
23. Temboury Molina MC. Desarrollo puberal normal: Pubertad precoz. *Rev Ped Atención Primaria*. 2009; (11):127-42.
24. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. *The American Journal of the Medical Sciences*. 1959; 238(3): 393-407.
25. Tanner JM. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2 method). Academic Press. 1983; pp:83-95.
26. Nolla CM. The development of permanent teeth. *J Dent Child*. 1960; (27):254-66.
27. Ábalos Sanfrutos N. Comparación de la edad cronológica y la edad dental por el método de Demirjian en niños con Síndrome de Down [Trabajo de Investigación]. Universidad Complutense de Madrid [Internet]. 2014

[consultado 2018 Feb 5]; 128 p. Disponible en:
<http://eprints.ucm.es/27286/1/NievesAbalosFinal.pdf>

28. Delgado Tomás LF. Estimación de la edad cronológica a través de los métodos de Demirjian y Nolla en una muestra española y portuguesa [Tesis Doctoral]. Universidad de Santiago de Compostela [Internet]. 2014 [consultado 2018 Feb 5]; 246 p. Disponible en:
<https://minerva.usc.es/xmlui/handle/10347/12101>
29. Lázaro González I. Menores extranjeros no acompañados. La situación en España. Prolegómenos [Internet]. 2007 [consultado 2018 Mar 20]; 10(19):149-62. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/876/87601909/>
30. Fuentes Sánchez R. Menores Extranjeros No Acompañados (MENA). AZARBE - Revista Internacional de Trabajo Social y Bienestar [Internet]. 2014 [consultado 2018 Mar 20]; (3):105-11. Disponible en:
<http://revistas.um.es/azarbe/article/view/198431>
31. Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 18ª, Sentencia 749/2017 de 20 Sep. 2017, Rec. 515/2017.
32. Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 18ª, Sentencia 707/2016 de 30 Sep. 2016, Rec. 525/2016.
33. Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 18ª, Sentencia 658/2017 de 14 Jul. 2017, Rec. 442/2017.
34. Audiencia Nacional, Sala de lo Contencioso-administrativo, Sección 8ª, Sentencia de 28 May. 2012, Rec. 418/2010.
35. Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 18ª, Sentencia 953/2017 de 28 Nov. 2017, Rec. 791/2017.
36. Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 18ª, Sentencia 31/2017 de 17 Ene. 2017, Rec. 816/2016.
37. Tribunal Supremo, Sala Primera, de lo Civil, Sentencia 318/2015 de 22 May. 2015, Rec. 536/2014.

38. Audiencia Provincial de Barcelona, Sección 18ª, Sentencia 933/2017 de 20
Nov. 2017, Rec. 790/2017.