

Estimación forense de la edad en torno a 18 años. Revisión bibliográfica.

Legal estimation of age around 18 years. Review of the literature.

P.M. Garamendi y M.I. Landa¹

RESUMEN

Presentamos una revisión bibliográfica actualizada sobre el estado de la cuestión de la determinación forense de la edad en supuestos menores indocumentados. La estimación de la edad aproximada en supuestos menores indocumentados es un tipo de prueba médico forense que en los últimos años ha presentado una demanda creciente por parte de las autoridades de inmigración de los países miembros del Consejo de Europa. España no ha sido ajena a este fenómeno. El objetivo de esta revisión es el de introducir a los médicos forenses, como responsables de estas estimaciones, a la información necesaria para una adecuada interpretación de los hallazgos obtenidos con las pruebas médicas habitualmente empleadas.

Palabras clave: *Determinación de la edad por el esqueleto; Estimación forense de la edad; Edad ósea; Edad dental; Minoría de edad.*

ABSTRACT

We present a review of the main studies published to date in the medical literature on the forensic estimation of age in supposed minors without papers. In recent years, approximate age estimations in supposed minors without papers are increasingly ordered by immigration authorities in Spain and most European Council member countries. The main aim of this review was to introduce forensic physicians to the state of the art on forensic estimation of the age of living subjects so that physicians can properly analyze the medical tests habitually used.

Key words: *Age determination by skeleton; Forensic estimation of age; Bone age; Dental age; Age minority.*

Fecha de recepción: 10.FEB.03

Fecha de aceptación: 12.MAY.03

Correspondencia: Pedro Manuel Garamendi González. Servicio de Clínica Médico Forense. Subdirección de Vizcaya. IVML. C/ Buenos Aires nº 6, planta 4º. 48001. Bilbao. e-mail: garamendi.pm@aju.ej-gv.es.

¹ Médico Forense. Especialista en Medicina Legal y Forense. IVML. Subdirección de Vizcaya. Servicio de Clínica Médico Forense.

CITA BIBLIOGRÁFICA:

"(...) por lo que toca á la niñez o infancias, la dentición es una guía bastante segura. Sin embargo, tanto por las variaciones que sufre en ciertos individuos, como por no presentarse los dientes á un término tan rigurosamente exacto que nunca falle, tampoco nos será permitido pasar de probables conjeturas las mas de las veces. (...) En muchos casos no será posible fijar la edad de un modo terminante sin esponerse á errores graves y funestos; por lo mismo declara el esper-to con la reserva debida dando el hecho como probable. El tono afirmativo y resuelto, sobre argüir una presunción ridícula, podría comprometer notoriamente los intereses de la justicia". (Pedro Mata. "Cirugía y Medicina Legal", 2ª Edición, 1846; Volumen 1º, páginas 314-315).

INTRODUCCIÓN:

En el ámbito de la Medicina Legal y Forense en la CE, la estimación forense de la edad es una cuestión de creciente interés.

En los últimos años, los países miembros de la CE han sido testigos de una auténtica avalancha de inmigrantes de otros países. Según datos del Eurostat, en el año 2000 llegaron a los países de la CEE 816.000 inmigrantes, en su mayoría procedentes del Magreb, Turquía, India, África subsahariana y de los países balcánicos. En el mismo año, se estimaba que en Europa vivían clandestinamente entorno a 3 millones de personas. En España se estimaba en 300.000 el número de habitantes indocumentados, siendo tras Francia con 500.000 el segundo país con mayor población indocumentada [1].

Los inmigrantes ilegales indocumentados al tomar contacto con las autoridades de los países comunitarios deben ser adecuadamente identificados para asegurar la correcta cobertura de sus derechos. En el caso de que puedan acreditar su minoría de edad legal, se harían beneficiarios de una serie de medidas legales favorables tanto en lo relativo a su tratamiento como inmigrantes en países comunitarios, como en el caso de ser víctimas o responsables de conductas delictivas.

Desde un punto de vista práctico, en los casos en los que no existe documentación fehaciente que permita acreditar la fecha de nacimiento de un supuesto menor, se solicita a los Institutos de Medicina Legal de forma rutinaria que realicen las pruebas médicas pertinentes para intentar acreditar la edad cronológica aproximada del supuesto menor. En la provincia de Vizcaya, desde marzo de 1999 hasta noviembre del año 2002 se han solicitado 546 de estos estudios. En la práctica totalidad de los casos, el examen solicitado se centró en determinar si la edad del supuesto menor era mayor o menor de 18 años.

En septiembre de 2000, el grupo multidisciplinario del Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin elaboró una de las primeras guías para la estimación de la edad en individuos vivos sometidos a procedimientos criminales [2,3,4]. Las guías establecían la necesidad de realizar una serie de pruebas diagnósticas que incluyeran exámenes radiográficos y antropométricos y, una vez practicadas estas, interpretar los resultados en función de estudios previos en poblaciones adecuadas al sujeto de estudio.

En nuestro país disponemos de diversos estudios sobre población nacional que permiten la interpretación de las pruebas recomendadas con los pertinentes ajustes de resultados en supuestos menores de origen español. En el caso de los inmigrantes ilegales indocumentados, la mayoría de ellos, son originarios de Marruecos. En tales casos, la estimación forense de la edad resulta difícil dado que no existen estudios sistemáticos realizados en este país magrebí que nos permitan deducir las variaciones de los parámetros de maduración en su población.

La presente revisión intenta ser un reflejo del estado actual de opinión a nivel internacional en relación con el problema específico de la determinación de la edad en supuestos menores de edad penal y de la problemática médico forense asociada.

ESTIMACIÓN FORENSE DE LA EDAD EN TORNO A 18 AÑOS:

La normativa legal de los distintos países de la Comunidad Europea ha condicionado la existencia de una serie de beneficios para los responsables de conductas delictivas, para las víctimas de hechos delictivos y para los inmigrantes ilegales en el caso de que puedan acreditar su minoría de edad. Paralelamente a este hecho, en los distintos países de la CE se ha sido testigo de una avalancha creciente de inmigrantes ilegales. Conocedores o no de dichos beneficios, muchos de ellos alegan su condición de minoría de edad para intentar acogerse a ellos tanto al ser descubiertos por las autoridades tras su llegada al país de destino como al hallarse inmersos en un proceso penal acusado de algún hecho delictivo.

En resumen, esta normativa indica que los menores de 14 años están exentos de responsabilidad penal, los mayores de 14 años y menores de 18 estarían sometidos a normas penales especiales y los mayores de 18 años y menores de 21 podrían en un futuro ser sometidos a normas penales propias de los menores de 18. En el caso de los menores de 18 años inmigrantes ilegales, pueden ser sometidos a tutela a cargo de las autoridades [5,6,7,8,9,10,11,12,13].

En la práctica médico legal en España, en aquellos casos en los que no se dispone de documentación que permita acreditar de forma fehaciente la identidad de un supuesto menor, se solicita por parte de las autoridades judiciales y fiscales a los IML la práctica de las pruebas médicas pertinentes para intentar determinar la edad aproximada del mismo.

En Europa, con el fin de unificar los criterios de selección de pruebas a realizar e interpretación de los resultados en los países de habla germana, en el año 2000, el Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin (grupo de estudio alemán para la estimación forense de la edad) hizo públicas sus guías para las estimaciones forenses de la edad cronológica sobre individuos vivos sometidos a procedimientos criminales [2,3,4]. Estas guías recomendaban, para la determinación de la mayoría o minoría de edad penal (18 años) en sujetos vivos, la práctica de las siguientes pruebas:

1. Examen físico: obtención de medidas antropométricas (peso, talla, tipo constitucional); inspección de signos de madurez sexual; identificación de patologías que puedan alterar el desarrollo madurativo.
2. Examen radiográfico de la mano izquierda.
3. Examen externo del estado de la dentición y radiografía dental.
4. Examen radiográfico de la región cervical, en el caso de que interesase confirmar si la edad cronológica es mayor o menor de 21 años de edad.

Al interpretar los resultados, las mismas guías recomendaban que los datos obtenidos de las anteriores pruebas fuesen contrastados con estudios de referencia adecuados al sujeto específico estudiado. Al seleccionar dichos estudios debieran considerarse como factores significativos de corrección de los resultados las variables étnicas, socioeconómicas y patológicas, así como el grado de error intra e interobservador. Recomendaban, finalmente, al realizar la valoración pericial definitiva que se especificase el resultado por separado de cada una de las pruebas realizadas y que la estimación de edad se especificase como la más probable, indicando el grado de probabilidad del resultado estimado.

Desde un punto de vista ético [14,15], se ha planteado la disyuntiva sobre si los supuestos menores inmigrantes indocumentados debieran o no ser sometidos a las anteriores pruebas y en caso afirmativo cuales de entre ellos debieran ser sometidos a las mismas. En los distintos países de la CE se aplican diversos modelos de selección, algunos en los que todo supuesto menor es sometido a todas las pruebas necesarias, incluidas las radiológicas, y otros en los que funcionarios especializados seleccionan a quienes debieran ser o no sometidos a las mismas en función de su aspecto antropométrico de mayoría o minoría de edad. Sería necesario, en todo caso, que el supuesto menor se sometiese a las pruebas con carácter voluntario, lo que exige un consentimiento libre e informado del mismo. En la información que el menor debe conocer debe incluirse, en un lenguaje comprensible para él, no solo los objetivos y consecuencias legales potenciales de los resultados de las pruebas, sino también la necesidad de vulnerar su derecho a la intimidad durante las exploraciones y el peligro físico potencial de algunas de ellas. Este último, si bien escaso [16], debe ser conocido y consentido por el menor.

La aplicación de las guías del Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin se enfrenta en la práctica forense no solo con la necesidad de poner los resultados de las pruebas practicadas en relación con estudios científicos previos, sino también con la dificultad de decidir qué método de interpretación de los resultados es el más adecuado y su grado particular de fiabilidad.

I. EXAMEN FÍSICO, VARIABLES ANTROPOMÉTRICAS:

Parece existir acuerdo entre los autores en el hecho de que la interpretación de los resultados de las variables antropométricas resulta imprecisa como factor de predicción de la edad cronológica. En algunos estudios se ha podido apreciar que los sujetos con talla más alta y mayor peso y aquellos de biotipo atlético e IMC superior a la media se hallan entre los que en una población concreta pueden presentar los mayores adelantos en la edad ósea frente a la edad cronológica real [17].

La maduración de los caracteres sexuales secundarios suele cuantificarse siguiendo el sistema propuesto por Tanner [18]. Dentro de este sistema se valoran los parámetros del desarrollo del vello axilar (A1-A3), vello pubiano (P1-P5) (Tabla 1), desarrollo mamario (B1-B5), desarrollo de genitales externos (G1-G5), volumen testicular (mediante orquidómetro de Prader), longitud del pene flácido, menarquia, espermaquia y características de la voz. Con independencia de la dificultad de interpretación de los resultados por diferencias inter e intraobservador, no bien estudiadas, son muy escasas las series que analizan la evolución con la edad cronológica de estos parámetros en diversas poblaciones y las pocas existentes se hallan centradas fundamentalmente en países desarrollados [19,20].

P1	sin vello
P2	algo de vello pubiano alrededor de la raíz del pene o sobre los labios mayores, no reconocible en una fotografía de cuerpo entero
P3	vello denso de límites circunscritos, visibles en una fotografía
P4	vello denso, como en el adulto, pero menos extendido
P5	vello denso y extenso con límite superior horizontal y extensión lateral a los muslos
P6	extensión triangular hacia el ombligo

▲ **Tabla 1.** Estadios de evolución del vello pubiano, según Tanner (1962)

En definitiva, las variables antropométricas resultan poco útiles como factores de predicción de la edad forense estimada, pero pueden ser útiles como factores sugestivos de la existencia de condiciones patológicas que, por provocar una maduración precoz o retardada, pueden alterar significativamente la interpretación integral de los resultados.

2. ESTUDIO RADIOLÓGICO DEL CARPO:

Respecto de la edad ósea determinada por el estudio radiológico del carpo de la mano izquierda, surgen varias cuestiones de interés en cuanto a su aplicabilidad como factor de predicción de la edad cronológica estimada. Primera, qué mide realmente el parámetro obtenido de edad ósea; segunda, qué método de interpretación de los resultados entre los varios disponibles sería el más adecuado y; tercera, como interpretar los resultados en el sujeto de estudio, dado que parece demostrado en múltiples estudios que la fiabilidad varía de unas poblaciones a otras y que sus resultados precisan ajustes.

El parámetro obtenido por estos y otros métodos de edad ósea no corresponde exactamente con el de edad cronológica. El concepto de edad ósea es un término estadístico recogido de la experiencia clínica que resulta útil con fines estrictamente clínicos en la estimación del ritmo madurativo individual de un sujeto y en la predicción de fenómenos como la talla previsible. Parece que la maduración progresiva de la osificación del carpo sigue una secuencia común en todas las series estudiadas, sugiriendo que existiría una "ley natural" que marca la secuencia de osificación. No obstante, en estas mismas series se aprecian diferencias, en ocasiones muy significativas, al constatar a qué edad cronológica se alcanza un estado madurativo determinado en diversas poblaciones [21].

En cierto modo, no sabemos bien qué mide realmente este parámetro. Sabemos que está influido por factores ambientales, de población y patológicos, pero no sabemos qué reflejan realmente estos cambios. Pese a que influyen en su ritmo de evolución factores madurativos como los periodos de aceleración del crecimiento, evolución de caracteres sexuales secundarios o la menarquia, sabemos que no se correlaciona de forma absoluta con ellos. En definitiva, es considerado como un parámetro fisiológicamente más estable que la maduración dental, pero poco definido y en realidad poco fiable. No obstante, es el principal parámetro del que podemos disponer con fines clínicos y forenses para estimar con cierta precisión la edad cronológica al final de la adolescencia [22,23].

Respecto a la cuestión de qué método de estimación de la edad ósea resultaría el más adecuado, los diversos autores no presentan un acuerdo entre ellos. Existen básicamente tres métodos de interpretación, el método gráfico de atlas de Greulich y Pyle (GP) (que arroja resultados en forma de edad ósea) [24], el numérico de Tanner-Whitehouse (TW2) (que aporta resultados numéricos que han de compararse con tablas específicas para cada población para estimar indirectamente la edad ósea) [25] y métodos mixtos, como el FELS, que interpretan algunos datos gráficos y que cuantifican numéricamente otros parámetros. Básicamente, el GP es el método más generalizado, si bien TW2 es el más utilizado en países europeos. Podría parecer en principio que un método numérico como el TW2 debería ser más fiable [26,27]. Además, pese a que TW2 es un método más sofisticado en su aplicación técnica, puede ser aprendido sin instrucción específica [28]. Sin embargo, en la práctica se halla sometido a errores intra e interobservadores similares a los del GP y se halla influido negativamente por fallos técnicos derivados de una posición incorrecta de la mano en el momento de realizar la radiografía [29], que pueden ser solventados de forma más correcta por los métodos gráficos. Autores como King DG et al [30] recomiendan la aplicación de GP en

lugar de TW2 con fines clínicos basándose en un criterio de economía de medios al haber comprobado que TW2 es mucho más costoso en tiempo y que sus resultados son similares a GP. Los intentos de desarrollar aplicaciones informáticas sobre el sistema numérico TW2 (sistema CASAS) ofrecían en sus inicios promesas de ventajas evidentes. Teóricamente, permitirían cuantificar los resultados de forma uniforme y sin interferencia de los factores de distorsión derivados del observador [31]. Sin embargo, sus resultados todavía no son equiparables con los del método manual [32] y aún es necesaria la colaboración entre radiólogos e informáticos para mejorar los sistemas de hardware y software. En realidad, cada método tiene sus ventajas y desventajas [33] y debe ser el médico el que decida por su experiencia personal qué método es el más útil para los fines concretos de la interpretación buscada.

La interpretación de los resultados obtenidos de la edad ósea por cualquiera de los métodos disponibles debe ser adaptada a las características de la población del sujeto de estudio. Los factores que podrían modificar la evolución de la edad ósea en un sujeto determinado no están perfectamente definidos, aunque se han identificado diferencias en diversos estudios asociadas con factores patológicos, raciales y socioeconómicos. La impresión general de las investigaciones más recientes es la de que serían los factores socioeconómicos, que influyen en la forma de nutrición y condiciones higiénico-sanitarias del sujeto, los más significativos en cuanto a su capacidad de modificar los resultados [2,21]. Los factores raciales son discutidos por diversos autores en distintos estudios y, aunque parece ser que no serían por sí mismos capaces de justificar diferencias significativas en la edad ósea, no existen datos indubitables que permitan de forma absoluta afirmar o descartar la influencia específica de este factor [33]. Por el contrario, resulta definitivo en los estudios realizados el hecho de que ciertas condiciones patológicas pueden afectar a los resultados de la edad ósea, si bien la lista de las mismas no puede considerarse ni mucho menos completa.

En el contexto de la influencia étnica y racial, existen múltiples estudios, algunos de ellos con bases metodológicas discutibles y con resultados a menudo contradictorios, que principalmente se han realizado en poblaciones de europeos caucásicos, caucásicos norteamericanos, otros grupos étnicos norteamericanos (incluido el genéticamente dudoso grupo racial de los hispanos), distintas poblaciones mongoloides y caucásicas de Asia y algunos estudios incompletos en poblaciones negroides centro y sudafricanas.

Los estudios en Europa más recientes parecen indicar que los caucasoides europeos se acercan a los ritmos de maduración marcados por el sistema GP y el TW2 o se hallan ligeramente retrasados o adelantados frente a éstos (Italia [34,35], Bélgica [36,37], Holanda [38], Finlandia [39], Dinamarca [40,41], Suecia [42], España [43], Austria [44]). En algunos casos, las diferencias con los métodos originales han sido pequeñas pero estadísticamente tan significativas que se ha propuesto la necesidad de elaborar tablas y atlas específicos para estas poblaciones. Entre ellos, el estudio español de Hernández et al condujo a la elaboración de tablas, series radiográficas y manuales específicos para la población de la Comunidad Autónoma del País Vasco basados en los métodos originales tanto de GP como de TW2-RUS [43].

Los estudios clásicos de las décadas de los setenta y ochenta en población mongoloide de Asia indicaban que los chinos y japoneses presentaban un retraso en su edad ósea frente a la cronológica en la fase prepuberal, pero en la fase postpuberal existía una aceleración hasta culminar la maduración a una edad similar a los europeos y americanos caucasoides. En las series más actuales sobre poblaciones modernas con mejores condiciones socioeconómicas, se aprecia una tendencia a ajustar aún más los resultados con los ritmos de maduración de la edad ósea de las poblaciones occidentales [45,46,47,48,49,50,51,52,53]. En India y Pakistán, los hallazgos han sido similares, apreciándose adelantos en la edad ósea frente a la cronológica durante la fase postpuberal, más evidentes en sujetos de clase social alta [54,55,56,57].

En USA los estudios indican que los sujetos caucasoides se ajustan bien a los standard de GP y TW2 o suelen presentar un cierto adelanto madurativo [58]. Por el contrario, los resultados en sujetos negroides arrojan resultados contradictorios en las series. Para Gross GW [59] la raza negra se ajusta mejor que la blanca al standard de GP. En las series de Ontell et al y de Lodler et al [60,61] la raza negra se halla adelantada para el standard de GP. La serie de Marshall WA [62] en negros jamaicanos comparada con el UK60 del TW2 indica un retraso de la edad ósea desde los 13 años de edad con independencia de factores socioeconómicos. Finalmente, Gilsanz V [63] en un estudio entre sujetos de raza negra y blanca en USA no aprecia diferencias significativas entre la edad ósea y la edad cronológica en ambas razas cuando se igualan los factores socioeconómicos.

Hasta donde llegan nuestros conocimientos, los habitantes de los países musulmanes de Oriente Próximo y del Norte de África y las poblaciones de estos países emigradas a países desarrollados no han sido estudiados sistemáticamente y no se puede afirmar si su ritmo de maduración ósea sigue o no la evolución marcada en otras poblaciones [64]. El único estudio sistemático identificado en nuestra revisión bibliográfica, realizado por Koc A et al [19] en población turca moderna, indica un retraso en la edad ósea hasta los 13 años y un adelanto discreto desde esa edad para el GP. El inconveniente principal de este estudio deriva de que su muestra de población solo llega hasta los 17 años de edad cronológica, no teniendo utilidad absoluta con los fines planteados en este estudio.

Las características socioeconómicas de cada población serían para algunos autores [2,24] los factores más significativos en cuanto a su capacidad para influir sobre las variaciones en el ritmo de maduración de la edad ósea. Otros estudios, por el contrario, no parecen confirmar esta hipótesis. Así, Marshall WA en población negra jamaicana no apreciaba variaciones en función de la clase social alta o baja de los sujetos [62]. Oestreich AE [33] también destaca la falta de diferencias entre población rural y urbana alemana en la serie del método de Thiemann-Nitz. Sin embargo, estudios modernos y específicos sobre esta variable de autores como Jahari AB et al [65], sobre población Indonesia, Fleshman AK [66], sobre población africana, o Melsen B et al [67], sobre población de menores extranjeros adoptados en Dinamarca, identifican claramente a los factores socioeconómicos y la pobreza como productores de retrasos significativos en el ritmo de la secuencia de la maduración ósea durante la fase prepuberal.

Entre los factores patológicos identificados claramente como factores de alteración del ritmo de evolución de la edad ósea se hallan, entre otros, la enuresis nocturna [68], el déficit de GH [69], la obesidad [17], los hábitos deportivos de alta competición [70] o las malformaciones óseas y la exposición a agentes físicos, como en el caso de las congelaciones [71].

3. EXAMEN DE LA DENTICIÓN:

A propósito del examen de la dentición por examen externo y radiográfico, existen diversos estudios y variantes de interpretación de resultados. En principio, dado que este parámetro de maduración se halla menos influido por circunstancias ambientales que otros parámetros de maduración, podría resultar especialmente útil para los fines de este tipo de estudio. Sin embargo, el examen externo, centrado en la existencia o no de erupción de los terceros molares, es demasiado impreciso dada la alta variabilidad de aparición de este fenómeno fisiológico [72,73,74]. Por ello, resulta más adecuado valorar la evolución de la maduración y osificación de los terceros molares, que es un fenómeno más estable aun dentro de su alto grado de variabilidad [75]. Para cuantificar este grado de maduración existen varios métodos, principalmente el método gráfico original de

Dermijian (tabla 2) [76] o sus variantes [77,78] y algunos métodos numéricos, como el propuesto por Kullman [22].

<p>A </p>	<p>Las puntas de las cúspides están mineralizadas, pero aún no están unidas</p>	<p>E </p>	<p>Se inicia la bifurcación interradicular. La longitud de la raíz es menor que la longitud de la corona.</p>
<p>B </p>	<p>Las cúspides están unidas y la morfología coronal está bien definida.</p>	<p>F </p>	<p>La longitud de la raíz es tan grande como la corona. Las terminaciones de las raíces tienen forma de embudo.</p>
<p>C </p>	<p>La corona está formada a medias; son evidentes la cámara pulpar y la aposición de dentina.</p>	<p>G </p>	<p>Las paredes de las raíces son paralelas, pero los ápices de las raíces permanecen abiertos.</p>
<p>D </p>	<p>La corona está completa hasta el límite amelocementario. La cámara pulpar es de forma trapecoidal.</p>	<p>H </p>	<p>Los ápices de las raíces se hallan cerrados completamente. La anchura de la membrana periodontal es constante alrededor de las raíces.</p>

▲ **Tabla 2.** Reproducción del sistema de maduración dental del tercer molar en 8 estadios de Dermijian (1973).

Las múltiples series que han estudiado la correlación entre la maduración radiológica del tercer molar y la edad cronológica arrojan resultados de utilidad práctica limitada. El propio Kullman recomienda no aplicar su método numérico entre los 14 y 18 años, dado el bajo grado de fiabilidad de los resultados [22]. Mincer et al [79] en una serie de 823 sujetos de 14 a 24,9 años originarios de USA y Canadá, concluye que el valor predictivo de la edad cronológica para los estadios A al G es insuficiente. Únicamente el estadio H se aprecia como predictivo de una edad mayor o igual a 18 años en un 85,3 al 92,2 % en función del sexo del explorado y de la pieza molar estudiada. En la misma orientación se halla el estudio de Solari AC y Abramovitch K [78] sobre 679 sujetos hispanos en USA entre 14 y 25 años. En su serie, el estadio H resulta predictivo de una edad cronológica superior a los 18 años en un 85 al 92 % en terceros molares mandibulares, mientras que los estadios A al F son predictivos de una edad inferior a 18 años en un 90%. Finalmente, la serie de Piscozzi [80] en 385 italianos de 12 años a 26 años concluye que los sujetos en estadio 12 de Pertigliatti, equiparable al H de Dermijian para el tercer molar, tienen una edad mayor o igual a 18 años en un 97,71 %.

Pese a la aparente precisión en su obtención de resultados, todas las series estudiadas apuntan el mismo defecto y es el de que no parecen permitir asegurar por sí solas con un grado de fiabilidad suficiente que un sujeto en un estadio inferior al H no sea mayor de 18 años, ni que un sujeto en estadio H no sea menor de 18 años [75].

CONCLUSIONES:

La revisión bibliográfica realizada parece indicar que, para los fines de estimación forense de la edad cronológica mayor o menor de 18 años:

1. El método más fiable para la estimación de la edad forense sería el estudio radiográfico del carpo de la mano izquierda (edad ósea). La elección del método de evaluación de resultados depende de la experiencia personal del investigador. No obstante, con independencia del método de interpretación utilizado, la fiabilidad de este método no parece ser óptima.
2. El método de estimación de la edad forense basado en el estudio radiográfico de los terceros molares (edad dental) es también un método fiable, aunque menos preciso que el anterior dada la alta variabilidad individual de la evolución de este factor (agenesia, hipoplasia, extracciones previas, etc.). Son recomendables como método de evaluación de este parámetro los métodos gráficos derivados del método original de Dermijian.
3. La evaluación de los parámetros de maduración de caracteres sexuales secundarios, las variables antropométricas básicas y el examen externo de la dentición carecen de eficacia como métodos de estimación de la edad forense. No obstante, son necesarios para realizar una adecuada descripción del aspecto externo del sujeto y, en caso de discrepancia con la edad estimada por otros métodos, pueden resultar útiles como indicadores de la existencia de factores patológicos responsables de estados de maduración precoz o maduración retardada.
4. Los resultados directos obtenidos por los métodos de estimación de la edad ósea y edad dental, deben ser puestos en relación con estudios previos de población adecuados al sujeto de estudio, cuando se disponga de ellos.
5. Entre los factores que se han detectado como principales modificadores de los ritmos de maduración ósea y dental, los estudios más recientes destacan a las variables de patología previa y las de factores de nivel socioeconómico.
6. Los estudios sobre grupos socioeconómicos más bajos y grupos étnicos englobados en niveles socioeconómicos inferiores sugieren que, cuando se comparan los resultados de estimación de edad con métodos de edad ósea o dental elaborados en poblaciones de una nivel socioeconómico superior, conducen a una infraestimación de la edad (edad cronológica real superior a la edad estimada) en edades entre los 14 a los 18 años.

RECOMENDACIONES:

1. En los casos de solicitud de valoración pericial médico forense sobre estimación de la edad cronológica aproximada de sujetos indocumentados en torno a 18 años de edad o menores, se recomienda la aplicación de las guías del Arbeitsgemeinschaft für Forensische Altersdiagnostik der Deutschen Gesellschaft für Rechtsmedizin [2].
2. Cuando se estudia un supuesto menor correspondiente a un nivel socioeconómico inferior al de la población a partir de la cual se elaboró el método de interpretación de los resultados de edad ósea o edad dental, debe considerarse que existe un riesgo elevado de infraestimación de la edad del sujeto (edad estimada inferior a edad cronológica real).
3. Este riesgo de infraestimación debe ser ponderado por el médico en función del tipo de entorno judicial en el que se solicita la valoración. De este modo, en caso de dirimirse

una posible responsabilidad penal del supuesto menor, debe considerarse el riesgo de vulnerar los derechos del menor al existir una alta probabilidad relativa de estimar como mayor de edad penal a un sujeto realmente menor de esta edad y viceversa en función del método o métodos de estimación de edad aplicados. □

AGRADECIMIENTOS:

A D^a Maite Rodríguez, de la Biblioteca del Hospital de Basurto, sin cuya desinteresada ayuda hubiese sido imposible realizar la recopilación bibliográfica de la que hemos dispuesto.

A D^a Pilar Sánchez Donate, fiscal de menores del TSJ de la CAPV, por su paciente revisión crítica de los aspectos jurídicos.

A los Dres. Gunther Geserick y Andreas Schmeling por su simpatía y colaboración.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Inmigración en España: el germen de una nueva sociedad. El País nº 127, 8 de junio de 2001. Fuente: <http://www.webislam.com/> / <http://www.elpais.es>
2. Schmeling A, Olze A, Reisinger W et al. Age estimation of living people undergoing criminal proceedings. *The Lancet*, 2001; 358(9276): 89-90.
3. Schmeling A, Geserick G, Kaatsch HJ et al. Recommendations for age determinations of living probands in criminal procedures. *Anthropol Anz*, 2001; 59(1): 87-91
4. Study Group of Forensic Age Estimation of the German Association of Forensic Medicine (2001). Guidelines for age estimation in living individuals in criminal proceedings. http://www.charite.de/rechtsmedizin/agfad/empfehlung_1.htm
5. Constitución Española de 27 de diciembre de 1978. BOE (nº 311 de 29 de diciembre de 1978)
6. 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)
7. Ley que regula la Responsabilidad Penal de los menores. L.O. 5/2000 de 12 de enero de 2000. BOE (nº 11 de 13 de enero de 2000)
8. Circular de la Fiscalía General del Estado 1/2000 de 18 de diciembre de 2000 que desarrolla los "criterios de aplicación de la LO 5/2000". Recopilada en "Código Penal y Leyes Penales Especiales" de Valle JM et al. Editorial Aranzadi. 7ª Edición. p. 371-430
9. Ley de Extradición Pasiva. Ley 4/1985 de 21 de marzo de 1995. BOE (nº 73 de 26 de marzo de 1985; rectificaciones en BOE nº 90 de 15 de abril de 1985).
10. 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; rectificaciones en nº 20 de 24 de enero de 2000).
11. Decreto que desarrolla la L.O. 4/2000 reformada por la L.O. 8/2000. R.D. 846/2001 de 20 de julio de 2001. BOE (nº 174 de 21 de julio de 2001).
12. Convención de los Derechos del Niño (Asamblea de la U.N. de 20-11-1989 en NYC), ratificada por España el 30-11-1990. BOE de 31-12-1990.
13. Resolución del Consejo de Europa 97/C221/03 de 26-6-1997 relativa a los menores no acompañados nacionales de países terceros (diario oficial C.221, 19-7-1997).
14. Ritz - Timme S, Cattaneo C, Collins MJ et al. Age estimation: the state of the art in relation to the specific demands of forensic practise. *Int J Legal Med*, 2000; 113(3): 129-136.
15. Van Ree CJ, Schulpden TW. Ethical shortcomings of skeletal age determination to establish minority for single young asylum seekers. *Ned Tijdschr Geneesk*, 2001; 145(5): 229-233.
16. Jung H. The radiation risks from x-ray studies for age assessment in criminal proceedings. *Rofo Fortschr Geb Rontgenstr Neuen Bildgeb Verfahr*, 2000; 172(6): 553-556.
17. Bueno M, Sarria A, Bueno M. Estudio de la maduración ósea en niños obesos aragoneses de ambos sexos. *An Esp Pediatr*, 1996; 45: 29-32.
18. Tanner JM. Growth at adolescence. Oxford Blackwell Scientific Publications, 1962.
19. Koc A, Karaoglanoglu M, Erdogan M et al. Assessment of bone ages: is the Greulich-Pyle method sufficient for Turkish boys?. *Pediatr Int*, 2001; 43(6): 662-665.
20. Cameron N. Assessment of growth and maturation during adolescence. *Horm Res*, 1993;39(suppl):9-17.
21. Schmeling A, Reisinger W, Loreck D et al. Effects of ethnicity on skeletal maturation: consequences for forensic age estimation. *Int J Legal Med*, 2000; 113(5): 253-258.
22. Kulman L. Accuracy of two dental and one skeletal age estimation method in Swedish adolescents. *For Sci Int*, 1995;75:225-236.
23. Benso L, Vanelli S, Pastorin L et al. Main problems associated with bone age and maturity evaluation. *Horm Res*, 1996; 45 (suppl 2): 42-48.
24. Greulich WW, Pyle SI. Radiographic atlas of skeletal development of the hand and wrist. Stanford University Press, 1950-1959.
25. Tanner JM, Whitehouse RH, Cameron N, Marshall WA, Healy M, Goldstein H. Assessment of skeletal maturity and prediction of adult height (TW2). London Academy Press, 1983 (2nd edition)

26. Sarria A, Moreno L, Bueno M. Análisis del atlas de Greulich y Pyle mediante los métodos de TW2 y TW2-A. *An Esp Pediatr*, 1986; 24(2): 105-110.
27. Gilli G. The assessment of skeletal maturation. *Horm Res*, 1996; 45 (suppl. 2):49-52.
28. Beunen G, Cameron N. The reproducibility of TW2 skeletal age assessment by a self-taught assessor. *Ann Human Biol*, 1980; 7(2): 155-162
29. Cox LA. Tanner-Whitehouse method of assessing skeletal maturity: problems and common errors. *Horm Res*, 1996; 45(suppl 2): 53-55.
30. King DG, Steventon DM, O'Sullivan MP et al. Reproducibility of bone ages when performed by radiology registrars: an audit of Tanner and Whitehouse II versus Greulich and Pyle methods. *British J Radiol*, 1994; 67: 848-851
31. Tanner JM, Oshman D, Lindgren G et al. Reliability and validity of computer assisted estimates of Tanner-Whitehouse skeletal maturity (CASAS): comparison with the manual method. *Horm Res*, 1994; 42: 288-294
32. Suanes A, Cañete R. Sistema automatizado de evaluación de la maduración ósea aplicado al método de Tanner-Whitehouse 2. *An Esp Pediatr*, 1999;50: 134-139
33. Oestreich AE. Tanner-Whitehouse versus Greulich-Pyle in bone age determinations. *J Pediatr*, 1997; 131(1): 5-6.
34. Benso L, Vanelli S, Pastorin L et al. Variation of bone age progression in healthy children. *Acta Pediatr*, 1997; 423 (suppl): 109-112.
35. Vignolo M, Milani S, Di Battista E et al. Modified Greulich-Pye, Tanner-Whitehouse and Roche-Wainer-Thissen (knee) methods for skeletal age assessment in a group of Italian children and adolescents. *Eur J Pediatr*, 1990; 149: 314-317.
36. Beunen G, Lefevre J, Ostyn M et al. Skeletal maturity in Belgian youths assessed by the Tanner-Whitehouse method (TW2). *Ann Human Biol*, 1990; 17(5): 355-376.
37. Malina RM, Beunen G, Wellens R, Claessens A: Skeletal maturity and body size of teenage Belgian track and field athletes. *Ann Hum Biol*, 1986;13:331-340.
38. Van Rijn RR, Lequin MH, Robbens SG et al. Is the Greulich and Pyle atlas still valid for Dutch Caucasian children today?. *Pediatr Radiol*, 2001; 31(10): 748-752.
39. Koski K, Haataja J, Lappalainen M. Skeletal development of hand and wrist in Finnish children. *Am J Phys Anthropol*, 1961;19:379-382.
40. Andersen E. Comparison of TW2 and GP methods in a large scale Danish survey. *Am J Phys Anthropol*, 1971; 35: 373-376.
41. Wenzel A, Melsen B. Skeletal maturity in 6-16 year-old Danish children assessed by the TW2 method. *Ann Human Biol*, 1982;9:277-281.
42. Taranger J, Karlberg J, Bruning B, Engstrom I. Standard deviation score charts of skeletal maturity and velocity in Swedish children assessed by the TW2 method (TW2-20). *Ann Human Biol*, 1987;14:357-365.
43. Hernández M, Sánchez E, Sobradillo B, Rincón JM. Maduración ósea y predicción de la talla. Eds. Díaz de Santos, 1991.
44. Wenzel A, Droschl H, Melsen B. Skeletal maturity in Austrian children assessed by the GP and TW2 methods. *Ann Human Biol*, 1984; 11: 173-177.
45. Muramata M. Population specific reference values for bone age. *Acta Pediatr*, 1997; 423(suppl):113-4.
46. Takai S, Akiyoshi T, Fuchigami A. Skeletal maturity of Japanese children in Amami-Oshima island. *Ann Human Biol*, 1984; 11(6):571-575.
47. Ashizawa K, Asami T, Anzo M et al. Standard skeletal maturation of Tokyo children. *Ann Human Biol*, 1996;23(6):457-469.
48. Yi-Yan Y, Chuang Xing W, Li-Zhi C. Skeletal maturity of the hand and wrist in Chinese children in Changsha assessed by the TW2 method. *Ann Human Biol*, 1992; 19(4): 427-430
49. Low WD, Chan ST, Chang SF. Skeletal maturation of southern Chinese children. *Child Developm*, 1964; 35: 1313-1336
50. Kimura K. On the skeletal maturation of Japanese-American white hybrids. *Am J Phys Anthropol*, 1976; 44:83-90.
51. Kimura K. Skeletal maturity of the hand and wrist in Japanese children in Sapporo by the TW2 method. *Ann Human Biol*, 1997; 4(5): 449-453.
52. Kimura K. Skeletal maturation of children in Okinawa. *Ann Human Biol*, 1976; 3(2): 149-155.
53. Kimura K. Skeletal maturity of the hand and wrist in Japanese children by the TW2 method. *Ann Human Biol*, 1977; 4(4): 353-356.
54. Rikhasor RM, Quershi AM, Rathi SL, Channa NA. Skeletal maturity in Pakistani children. *J Anat*, 1999; 195(2): 305-308.
55. Banejee KK, Agarwal BBL. Estimation of age from epiphyseal union at the wrist and ankle joints in the capital city of India. *For Sci Int*, 1998;98:31-39.
56. Prakash S, Pathmanathan G. Tempo unconditional 1-year bone score velocities in well-off North West Indian children. *Ann Human Biol*, 1991; 18(4): 303-310.
57. Prakash S, Cameron N. Skeletal maturity in well-off children in Chandigarh, North India. *Ann Human Biol*, 1981; 8(2): 175-180
58. Tanner J, Oshman D, Bahhage F, Healy M. Tanner-Whitehouse bone age reference values for North American children. *J Pediatr*, 1997; 131: 34-40
59. Gross GW, Boone JM, Bishop DM. Pediatric skeletal age: determination with neural networks. *Radiology*, 1995;195:686-695.
60. Lodler R, Estle DT, Morrison K et al. Applicability of the Greulich and Pyle skeletal age standards to black and white children of today. *AJDC*, 1993; 147: 1329-1333.
61. Ontell FK, Ivanovic M, Ablin DS, Barlow TW. Bone age in children of diverse ethnicity. *AJR*, 1996; 167: 1395-1398.
62. Marshall WA, Ashcroft MT, Bryan G. Skeletal maturation of the hand and wrist in Jamaican children. *Human Biol*, 1970; 42: 419-435.

63. Gilsanz V, Skaggs DL, Kovanlikaya A et al. Differential effect of race on the axial appendicular skeletons of children. *J Clin Endocrinol Metab*, 1988; 83: 1420-1427
64. Souguir MK, Ben Dhiab M, Masmoudi T, Zemni M. La détermination de l'âge chez le jeune tunisien. À propos de 200 cas. *Journal de Médecine Légale Droit Médical*, 2002; 45(2-3):89-91.
65. Jahari AB, Haas J, Husaini MA, Pollitt E. Effects of an energy and micronutrient supplement on skeletal maturation in undernourished children in Indonesia. *Eur J Clin Nutr*, 2000; 54 (suppl 2): 74-79
66. Fleshman K. Bone age determination in a pediatric population as an indicator of nutritional status. *Trop Doct*, 2000; 30(1): 16-18.
67. Melsen B, Wenzel A, Mileit T et al. Dental and skeletal maturity in adoptive children: assessment at arrival and after one year in the admitting country. *Ann Human Biol*, 1986; 13(2): 153-159
68. Dandaroz MR, Sarici SU, Denli M et al. Bone age in children with nocturnal enuresis. *Int Urol Nephrol*, 2001; 32(3): 389-391.
69. Vallejo-Bolanos E, España-López AJ, Muñoz-Hoyos A, Fernández-García JM. The relationship between bone age, chronological age and dental age in children with isolated growth hormone deficiency. *In J Pediatr Dent*, 1999; 9(3): 201-206.
70. Theintz GE, Howald H, Weiss U et al. Evidence of reduction of growth potential in adolescent female gymnasts. *J Pediatr*, 1993; 122: 306-313.
71. Freyschmidt J, Brossmann J, Wiens J, Sternberg A. Borderlands of normal and early pathological findings in skeletal radiography. 5th English Edition, 2.001. George Thieme Verlag.
72. Reverte JM. *Antropología Forense (2ª Edición)*. Ministerio de Justicia. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. Madrid 1991.
73. Krogman WM, Isçan MY. *The human skeleton in Forensic Medicine*. 2ª Edición. Charles C. Thomas Publisher, 1986.
74. Stewart TD. *Essentials of Forensic Anthropology specially as developed in the Unites States*. Charles C. Thomas Publisher, 1979.
75. Nambiar P, Yaacob H, Menon R. Third molars in the establishment of adult status. Case report. *J Forensic Odonto-Stomatology*, 1996;14(2):30-33.
76. Dermijian A, Godstein LH, Tanner JH. A new system of dental age assessment. *Human Biol*, 1973;42: 211-27.
77. Willems G, Van Olmen A, Spiessens B et al. Dental age estimation in Belgian Children: Dermijian's technique revisited. *J Forensic Sci*, 2001;46(4):893-895
78. Solari AC, Abramovitch K. The accuracy and precision of third molar development as indicator of chronological age in hispanics. *J Forensic Sci*, 2002;47(3):531-535
79. Mincer HH, Harris EF, Berryman HE. The ABFO study of third molar development and its use as an estimator of chronological age. *J Forensic Sci*, 1993; 38(2):379-90
80. Piscozzi P. Il ruolo dei terzi molari nell'accertamento della maggior età. *Minerva Med Leg*, 2000;120:199-205.